

■ Sommario

Introduzione	4
Versione software	4
Definizioni	5
Norme di sicurezza	7
Avvertenze contro l'avviamento involontario	7
Introduzione al Manuale di funzionamento	10
Principio di regolazione	11
AEO - Ottimizzazione Automatica dell'Energia	12
Esempio applicativo - Regolazione a pressione costante di un impianto di pompaggio	13
Software PC e comunicazione seriale	14
Strumenti software PC	14
Opzioni Fieldbus	14
Profibus	14
LON - Local Operating Network	14
DeviceNet	15
Modbus RTU	15
Installazione della scheda opzionale del regolatore in cascata	18
Disimballaggio e ordinazione di un convertitore di frequenza VLT	27
Codici del numero d'ordine	27
TIPO DI CODICE modulo/tabella di ordinazione	32
Installazione	33
Dati tecnici generali	33
Dati tecnici, tensione di alimentazione nominale 3 x 200- 240 V	38
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V	40
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V	45
Fusibili	49
Dimensioni meccaniche	52
Installazione meccanica	55
Informazioni generali sull'installazione elettrica	58
Avviso alta tensione	58
Messa a terra	58
Cavi	58
Cavi schermati	58
Protezione supplementare dal contatto indiretto	59
Switch RFI	59
Prova alta tensione	62
Emissione di calore dal VLT 8000 AQUA	62
Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC	63
Messa a terra di cavi di comando schermati	65
Installazione elettrica, protezione	66
Cavi conformi ai requisiti EMC	74
Coppia di serraggio e dimensioni viti	75
Collegamento di rete	76
Collegamento del motore	76
Collegamento bus CC	79
Relè ad alta tensione	79
Installazione elettrica, cavi di comando	79
Switch 1-4	80
Esempio di collegamento VLT 8000 AQUA	82

Unità di comando LCP	85
Tasti di comando per la programmazione dei parametri	85
Luci spia	86
Controllo locale	86
Modalità visualizzazione	87
Navigazione tra i modi Display	89
Modifica dei dati	90
Inizializzazione manuale	90
Menu Rapido	91
Programmazione	93
Funzionamento e display 000-017	93
Configurazione della Programmazione	93
Impostazione della visualizzazione definita dall'utente	94
Carico e motore 100-124	101
Configurazione	101
Fattore di potenza motore (Cos ϕ)	107
Riferimenti e limiti 200-228	110
Gestione dei riferimenti	111
Tipo di riferimento	114
Rampa di accelerazione iniziale parametro 229	119
Modo Riemp.	119
Portata di riempimento parametro 230	120
Riferimento di riempimento parametro 231.	120
Ingressi e uscite 300-328	121
Ingressi analogici	125
Uscite analogiche/digitali	128
Uscite a relé	132
Funzioni applicazione 400-434	135
La funzione di pausa motore	136
PID per il controllo di processo	141
Panoramica PID	143
Gestione della retroazione	143
Enhanced Sleep Mode	150
Comunicazione seriale per il protocollo FC	155
Protocolli	155
Trasmissione telegrammi	155
Struttura del telegramma come da protocollo FC	156
Caratteristiche dei dati (byte)	157
Parola di processo	161
Parola di comando come da protocollo FC	162
Parola di stato secondo il protocollo FC	163
Comunicazione seriale 500-556	166
Parole di preallarme 1+2 e Parola di allarme	174
Funzioni di servizio 600-631	176
Installazione elettricadella scheda relè	181
Informazioni su VLT 8000 AQUA	182
Messaggi di stato	182
Elenco degli avvisi e allarmi	184
Condizioni speciali	190
Ambienti aggressivi	190
Calcolo del riferimento risultante	191
Condizioni limite di funzionamento	193

Tensione di picco sul motore	194
Declassamento in base alla temperatura ambiente	196
Commutazione sull'ingresso	196
Rendimento	199
Interferenze di rete/armoniche	201
Il marchio CE	202
Risultati delle prove EMC (Emissione, Immunità)	203
Immunità EMC	205
Impostazioni di fabbrica	207
Indice	216

VLT 8000 AQUA

Manuale di funzionamento
Versione software: 1.6x



Questo manuale di funzionamento può essere utilizzato per tutti i convertitori di frequenza VLT 8000 AQUA dotati di software versione 1.6x. Il numero della versione software è indicato nel parametro 624.

176FA145.15

■ Definizioni

Le definizioni sono in ordine alfabetico.

AEO:

Ottimizzazione automatica dei consumi energetici - funzione che regola in modo dinamico la corrente fornita a un carico di coppia variabile per ottimizzare il fattore di potenza del motore e il suo rendimento.

Ingressi analogici:

Consentono di controllare diverse funzioni del convertitore di frequenza VLT.

Esistono due tipi di ingressi analogici:

Ingresso corrente, 0-20 mA

Ingresso tensione, 0-10 V CC.

Rif. analogico.

Segnale trasmesso agli ingressi 53, 54 o 60.

Può essere tensione o corrente.

Uscite analogiche:

Sono disponibili due uscite analogiche, che sono in grado di fornire un segnale di 0-20 mA, 4-20 mA o un segnale digitale.

Regolazione automatica del motore, AMA:

Algoritmo di regolazione automatica del motore, che determina i parametri elettrici del motore collegato.

AWG:

AWG, Acronimo di American Wire Gauge, l'unità di misura statunitense per la sezione trasversale dei cavi.

Comando di controllo:

E' possibile avviare e arrestare il motore collegato mediante il quadro di comando e gli ingressi digitali.

Le funzioni sono divise in due gruppi, con le seguenti priorità:

- | | |
|----------|--|
| Gruppo 1 | Ripristino, Arresto a ruota libera, Ripristino e arresto a ruota libera, Frenata CC, Stop e il tasto [OFF/STOP]. |
| Gruppo 2 | Avviamento, Avviamento a impulsi, Inversione, Avviamento in senso antiorario, Marcia jog e Uscita congelata |

Le funzioni nel Gruppo 1 sono definite comandi Disattivazione avviamento. La differenza fra il gruppo 1 e il gruppo 2 è che nel gruppo 1 tutti i segnali di arresto devono essere annullati per poter avviare il motore.

Il motore può quindi essere avviato per mezzo di un singolo segnale di avviamento nel gruppo 2.

Un comando di arresto dato come comando del gruppo 1 determina la visualizzazione di controllo pronto sul display.

Un comando di arresto mancato dato come comando del gruppo 2 determina la visualizzazione di STAND BY sul display.

CT:

Coppia costante: usato per centrifughe e pompe per fango, pesanti e solide.

Ingressi digitali:

Consentono di controllare diverse funzioni del convertitore di frequenza VLT.

Uscite digitali:

Sono disponibili quattro uscite digitali, due delle quali attivano un relè. Le uscite possono fornire un segnale a 24 V CC (max 40 mA).

f_{JOG}

La frequenza di uscita è trasmessa dal convertitore di frequenza VLT al motore quando la funzione Jog viene attivata (mediante i morsetti digitali o la comunicazione seriale).

f_M

La frequenza di uscita viene trasmessa dal convertitore di frequenza VLT al motore.

f_{M,N}

Frequenza nominale del motore (dati di targa).

f_{MAX}

La frequenza di uscita massima trasmessa al motore.

f_{MIN}

La frequenza di uscita minima trasmessa al motore.

I_M

Corrente trasmessa al motore.

I_{M,N}

La corrente nominale del motore (dati di targa).

Inizializzazione:

e viene eseguita l'inizializzazione (vedere il parametro 620 *Modo di funzionamento*), il convertitore di frequenza VLT ripristina le impostazioni di fabbrica.

I_{VLT,MAX}

Corrente di uscita massima.

I_{VLT,N}

La corrente di uscita nominale fornita dal convertitore di frequenza.

LCP:

Il quadro di comando, che fornisce un'interfaccia completa per il controllo e la programmazione del

VLT 8000 AQUA. Il quadro di comando è estraibile e, in alternativa, può essere installato fino a 3 metri di distanza dal convertitore di frequenza, per esempio su un'apparecchiatura elettrica di comando, per mezzo di un kit di montaggio opzionale.

LSB:

Bit meno significativo.
Usato nella comunicazione seriale.

MCM:

Sta per Mille Circular Mill, un'unità di misura americana della sezione trasversale dei cavi.

MSB:

Bit più significativo.
Usato nella comunicazione seriale.

$n_{M,N}$

Velocità nominale del motore (dati di targa).

η_{VLT}

Le prestazioni del convertitore di frequenza VLT vengono definite come il rapporto tra la potenza di uscita e quella di entrata.

Parametri on-line/off-line:

I parametri on-line vengono attivati immediatamente dopo la variazione del valore dato. I parametri off-line non vengono attivati finché non è stato immesso OK nell'unità di controllo.

PID:

Il regolatore PID mantiene la velocità desiderata (pressione, temperatura ecc.) regolando la frequenza di uscita in base alle variazioni del carico.

$P_{M,N}$

Potenza nominale assorbita dal motore (dati di targa).

Rif. preimp.

Un riferimento definito in modo permanente, che può essere impostato tra -100% e + 100% dell'intervallo di riferimento. Esistono quattro riferimenti preimpostati, che possono essere selezionati dai morsetti digitali.

Ref_{MAX}

Il valore massimo che può assumere il segnale di riferimento. Impostare nel parametro 205
Riferimento massimo, Ref_{MAX}.

Ref_{MIN}

Il valore minimo che può assumere il segnale di riferimento. Impostare nel parametro 204
Riferimento minimo, Ref_{MIN}.

Programmazione:

Sono disponibili quattro programmazioni, in cui è possibile salvare le impostazioni dei parametri. È

possibile passare da una programmazione dei parametri ad un'altra o modificarne una mentre ne è attiva un'altra.

Comando di Avviamento - Disabilitazione:

Un comando di arresto appartenente al gruppo 1 dei comandi di controllo, vedere questo gruppo.

Comando di arresto:

Vedere Comandi di controllo.

Termistore:

Una resistenza dipendente dalla temperatura, installata nei punti in cui la temperatura deve essere controllata (VLT o motore).

Scatto:

Uno stato che si verifica in diverse situazioni, ad esempio se il convertitore di frequenza VLT è soggetto a un surriscaldamento. Uno scatto può essere annullato premendo Ripristino o, in alcuni casi, automaticamente.

Scatto bloccato:

Scatto bloccato è uno stato che si verifica in diverse situazioni, ad esempio se il convertitore di frequenza VLT è soggetto a un surriscaldamento. Uno scatto bloccato può essere annullato disattivando la rete e riavviando il convertitore di frequenza.

U_M

Tensione trasmessa al motore.

$U_{M,N}$

Tensione nominale del motore (dati di targa).

$U_{VLT, MAX}$

Tensione di uscita massima.

Caratteristiche del VT:

Caratteristiche di coppia variabili, per pompe e ventilatori.



Il convertitore di frequenza, se collegato alla rete, è soggetto a tensioni pericolose.

L'errata installazione del motore o del convertitore di frequenza può essere causa di anomalie alle apparecchiature e di lesioni gravi o mortali alle persone.

Attenersi pertanto scrupolosamente alle istruzioni del presente manuale e osservare le norme di sicurezza locali e nazionali.

■ Norme di sicurezza

1. Prima di effettuare lavori di riparazione, disinserire il convertitore di frequenza dalla rete. Accertarsi che la rete di alimentazione sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo necessario prima di rimuovere i connettori.
2. Il tasto [OFF/STOP] sul quadro di comando del convertitore di frequenza VLT non disinserisce l'alimentazione di rete, pertanto non può essere utilizzato come interruttore di sicurezza.
3. Per l'unità deve essere previsto un efficace collegamento a massa di protezione, l'utente deve essere protetto dalla tensione di alimentazione e il motore deve essere protetto dal sovraccarico in conformità con le norme sull'elettricità locali e nazionali.
4. Le correnti di dispersione a terra sono superiori a 3,5 mA.
5. La protezione da sovraccarico del motore non è inclusa fra le impostazioni di fabbrica. Se si desidera questa funzione, impostare il parametro 117 *Protezione termica motore* su ETR scatto o ETR avviso.
Nota: La funzione è inizializzata a 1.0 x corrente nominale del motore e frequenza nominale

del motore (*vedere parametro 117, protezione termica motore*). Nelle applicazioni UL/cUL ETR fornisce protezioni di sovraccarico di classe 20 in conformità con NEC®.

6. Non rimuovere i connettori del motore e della rete di alimentazione mentre il convertitore di frequenza VLT collegato alla rete. Accertarsi che la rete di alimentazione sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo necessario prima di rimuovere i connettori.
7. Notare che il convertitore di frequenza VLT dispone di più ingressi di tensione oltre a L1, L2 ed L3 quando vengono utilizzati i morsetti di bus CC o l'opzione AUX 24 V. Controllare che tutti gli ingressi di tensione siano stati scollegati e che sia trascorso il tempo necessario prima di dare avvio a lavori di riparazione.

■ Avvertenze contro l'avviamento involontario

1. Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete di alimentazione, il motore può essere arrestato mediante i comandi digitali, i comandi bus, i riferimenti o un arresto locale. Se per considerazioni di sicurezza personale risulta necessario evitare ogni possibilità di avviamento involontario, queste misure di arresto non sono sufficienti.
2. Il motore potrebbe avviarsi durante la programmazione dei parametri. Pertanto, prima di procedere alla modifica dei dati, attivare sempre il tasto stop [OFF/STOP].
3. Un motore arrestato può avviarsi in seguito al guasto di componenti elettronici del convertitore di frequenza, a un sovraccarico temporaneo oppure a un guasto della rete di alimentazione o a un collegamento difettoso del motore.



Avvertenza:

Toccare le parti elettriche può avere conseguenze letali, anche dopo avere disinserito l'alimentazione di rete.

Con il VLT 8006-8062, 200-240 V :	attendere almeno 15 minuti
Con il VLT 8006-8072, 380-480 V :	attendere almeno 15 minuti
Con il VLT 8102-8352, 380-480 V :	attendere almeno 20 minuti
Con il VLT 8452-8652, 380-480 V :	attendere almeno 40 minuti
Con il VLT 8002-8006, 525-600 V :	attendere almeno 4 minuti
Con il VLT 8008-8027, 525-600 V :	attendere almeno 15 minuti
Con il VLT 8032-8072, 525-600 V :	attendere almeno 30 minuti
Con il VLT 8052-8402, 525-690 V :	attendere almeno 20 minuti

■ Da utilizzare su reti isolate

Consultare la sezione *Switch RFI* sull'uso su reti isolate.

È importante seguire le raccomandazioni per l'installazione su reti IT per garantire un livello di protezione sufficiente per l'intera installazione. Il mancato utilizzo di sistemi di monitoraggio dedicati alle reti IT può provocare malfunzionamenti.



È responsabilità dell'utente o dell'elettricista installare il VLT in modo tale fornire un'adeguata messa a terra, nonché una protezione dal sovraccarico motore e dal circuito derivato conformemente alle norme per installazioni elettriche (NEC).



NOTA!

Protezione ESD; Scarica elettrostatica (ESD). Molti componenti elettronici sono sensibili all'elettricità statica. Le tensioni sono talmente basse da non poter essere percepite, viste o sentite, possono ridurre la durata della vita, influire sul rendimento, o danneggiare completamente i componenti elettronici sensibili. Quando si eseguono lavori di manutenzione, bisogna utilizzare apparecchiature ESD adatte per evitare la possibilità di danni.



Il convertitore di frequenza VLT presenta tensioni pericolose quando collegato alla tensione di rete. Dopo aver scollegato l'unità dalla rete, attendere almeno

- 15 minuti per VLT 8006-8062, 200-240 V
- 15 minuti per VLT 8006-8072, 380-480 V
- 20 minuti per VLT 8102-8352, 380-480 V
- 40 minuti per VLT 8452-8652, 380-480 V
- 4 minuti per VLT 8002-8006, 525-600 V
- 15 minuti per VLT 8008-8027, 525-600 V
- 30 minuti per VLT 8032-8072, 525-600 V
- 20 minuti per VLT 8052-8402, 525-690 V

prima di toccare qualsiasi componente elettrico. Verificare anche che siano stati scollegati gli altri ingressi di tensione quali 24 V CC esterna e condivisione del carico (collegamento del circuito CC intermedio). L'installazione elettrica deve essere eseguita soltanto da un elettricista esperto. Un'installazione errata del motore o del VLT può causare danni alle apparecchiature, lesioni gravi o la morte. Seguire le istruzioni di questo manuale, le norme nazionali sull'elettricità (NEC) e le norme di sicurezza locali.

■ Introduzione al Manuale di funzionamento

Il Manuale di funzionamento suddiviso in quattro sezioni con informazioni sui VLT 8000 AQUA.

Introduzione all'AQUA:	Questa sezione descrive i vantaggi offerti da un VLT 8000 AQUA, come l'ottimizzazione automatica del consumo energetico, la coppia costante o variabile e altre funzioni importanti relativa all'AQUA. Inoltre, contiene esempi di applicazione e informazioni su Danfoss.
Installazione:	Questa sezione descrive le procedure necessarie per una installazione corretta dal punto di vista meccanico del VLT 8000 AQUA. Viene infine fornito un elenco dei collegamenti del motore e alla rete di alimentazione, unitamente ad una descrizione dei morsetti della scheda di comando.
Programmazione:	Questa sezione descrive l'unità di controllo e i parametri software del VLT 8000 AQUA. E' anche inclusa una guida al men di Programmazione rapida, che consente di installare e mettere in funzione rapidamente la propria applicazione.
Tutto sul VLT 8000 AQUA:	Questa sezione fornisce informazioni sui messaggi di errore, di preallarme e di stato del VLT 8000 AQUA. Fornisce inoltre dati tecnici e di servizio, impostazioni di fabbrica e condizioni speciali.



NOTA!:

Indica qualcosa che richiede l'attenzione del lettore.



Indica un avviso generale

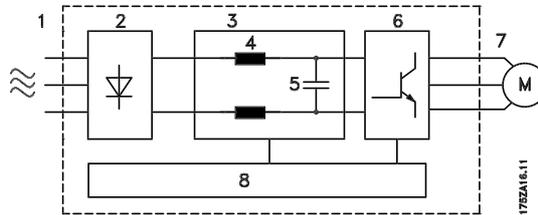


Indica alta tensione

■ **Principio di regolazione**

Un convertitore di frequenza trasforma tensione CA proveniente dalla rete in tensione CC, quindi converte la tensione CC in una corrente CA variabile, ad ampiezza e frequenza variabili.

La tensione e frequenza variabili che alimentano il motore, consente una regolazione continua della velocità di motori CA trifase standard.



1. Tensione di rete

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.

3 x 380 - 480 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 600 V CA, 50 / 60 Hz.

2. Raddrizzatore

Raddrizzatore a ponte trifase che trasforma la corrente CA in corrente CC.

3. Circuito intermedio

Tensione CC = 1.35 x tensione di rete [V].

4. Bobine circuito intermedio

Uniforma la corrente del circuito intermedio e limita il ritorno di componenti armoniche sulla rete.

5. Condensatori del circuito intermedio

Stabilizza la tensione del circuito intermedio.

6. Inverter

Converte la tensione CC in tensione CA variabile a frequenza variabile.

7. Tensione motore

Tensione CA variabile, 0-100% della tensione di alimentazione di rete.

8. Scheda di comando

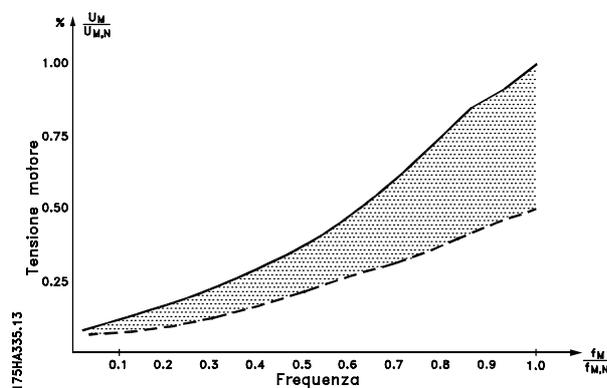
Con questa scheda il computer comanda l'inverter che genera gli impulsi sulla base dei quali la tensione CC viene convertita in tensione CA variabile, a frequenza variabile.

■ AEO - Ottimizzazione Automatica dell'Energia

Generalmente, le caratteristiche U/f devono essere impostate sulla base dei carichi previsti, a diverse frequenze.

Tuttavia, conoscere il carico di un'installazione a una data frequenza spesso è un problema. Grazie alla funzione integrata AEO, il VLT Serie 8000 AQUA consente di risolvere questo problema garantendo un utilizzo ottimale dell'energia. La funzione è disponibile come impostazione di fabbrica su tutti gli apparecchi VLT Serie 8000 AQUA, il che significa che non sarà più necessario regolare il rapporto U/f del convertitore di frequenza per ottenere il massimo risparmio di energia. Con ogni altro convertitore di frequenza, per ottenere un'impostazione corretta necessario determinare di volta in volta il rapporto tra carico e tensione/frequenza. Con la funzione AEO, invece, non è necessario calcolare o valutare le caratteristiche di sistema dell'impianto, dal momento che ogni unità Danfoss VLT Serie 8000 AQUA garantisce un consumo di energia da parte del motore sempre ottimale e dipendente dal carico.

La figura a destra illustra l'intervallo di funzionamento della funzione AEO nell'ambito del quale possibile ottimizzare i consumi.



Selezionando la AEO nel parametro 101, *Caratteristiche di coppia*, questa funzione viene abilitata in maniera permanente. Se si verifica una deviazione rilevante dal rapporto U/f ottimale, il convertitore di frequenza VLT in grado di autoregolarsi velocemente.

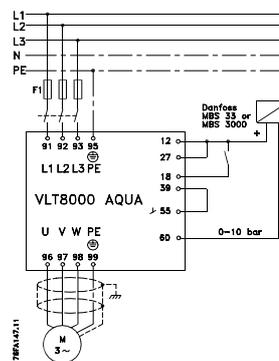
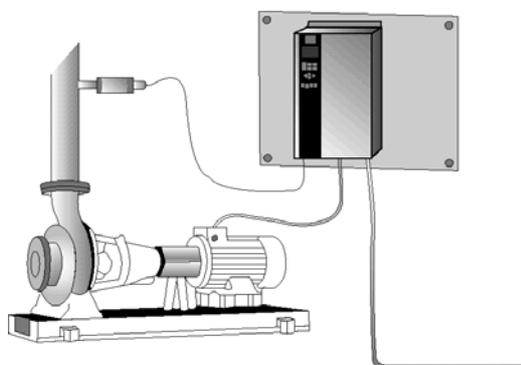
Vantaggi della funzione AEO

- Ottimizzazione automatica dei consumi energetici
- Compensazione in caso di utilizzo di motori ad elevata potenza
- Adeguamento alle fluttuazioni quotidiane o stagionali
- Risparmio di energia in impianti di ventilazione a volume costante
- Compensazione in caso di intervallo di funzionamento fuori limite
- Riduzione del rumore acustico del motore

■ Esempio applicativo - Regolazione a pressione costante di un impianto di pompaggio

La richiesta d'acqua degli impianti idrici varia notevolmente nel corso di una giornata. Di notte, il consumo si riduce praticamente a zero mentre al mattino o nel tardo pomeriggio, il consumo piuttosto elevato. Al fine di mantenere nelle condutture dell'impianto di approvvigionamento una pressione adeguata alla richiesta del momento, alle pompe erogatrici viene applicato un controllo della velocità. L'utilizzo dei convertitori di frequenza consente di ridurre al minimo l'energia utilizzata dalle pompe, ottimizzando al contempo l'approvvigionamento d'acqua agli utenti.

L'installazione del VLT Serie 8000 AQUA con il regolatore integrato PID è semplice e rapida. Ad esempio, è possibile montare un'unità IP54/NEMA 12 su una parete in prossimità della pompa utilizzando i cavi di alimentazione esistenti al convertitore di frequenza. Un trasmettitore di pressione (per. es. A circa pochi metri di distanza (piedi) dalla presa di rete comune derivata dall'impianto idrico, è possibile applicare un MBS 33 o MBS 3000 Danfoss) da 0-10 bar, per ottenere una regolazione ad anello chiuso. L'MBS 33 e l'MBS 3000 Danfoss è un trasmettitore con tecnica a 2 fili (4-20 mA) che può essere alimentato direttamente dal VLT Serie 8000 AQUA. E' inoltre possibile impostare localmente il riferimento richiesto (p.es. 5 bar) nel parametro 418 *Riferimento 1*.



Supposizione:

Il trasmettitore è in scala da 0 a 10 Bar, il flusso minimo si ottiene a 30 Hz. Un aumento nella velocità del motore accresce la pressione.

Impostare i seguenti parametri:

Par. 100	Configurazione	Anello chiuso [1]
Par. 201	Frequenza di uscita minima	30 Hz
Par. 202	Frequenza di uscita massima	50 Hz (o 60 Hz)
Par. 204	Riferimento minimo	0 Bar
Par. 205	Riferimento massimo	10 Bar
Par. 302	Morsetto 18, Ingressi digitali	Avviamento [1]
Par. 314	Morsetto 60, corrente ingresso analogico	Segnale di retroazione [2]
Par. 315	Morsetto 60, scala min	4 mA
Par. 316	Morsetto 60, scala max	20 mA
Par. 403	Timer in modalità pausa	10 sec.
Par. 404	Frequenza Pausa	35 Hz
Par. 405	Frequenza fine pausa	45 Hz
Par. 406	Riferimento pre-pausa	125%
Par. 413	Retroazione minima	0 Bar
Par. 414	Retroazione massima	10 Bar
Par. 415	Unità di processo	Bar [16]
Par. 418	Riferimento 1	5 bar
Par. 420	Azione di controllo PID	Normale
Par. 423	Guadagno proporzionale PID	0.3*
Par. 424	Tempo integrale PID	30 sec.*

* I parametri di regolazione PID dipendono dalle dinamiche dei sistemi esistenti

■ Software PC e comunicazione seriale

Danfoss offre varie opzioni per la comunicazione seriale. L'uso della comunicazione seriale consente di monitorare, programmare e controllare uno o più convertitori di frequenza da un computer centrale. Tutti gli apparecchi VLT 8000 AQUA sono dotati di serie di una porta RS 485 con due protocolli disponibili. I protocolli selezionabili nel parametro 500 Protocolli sono:

- Protocollo FC
- Modbus RTU

Una scheda bus opzionale consente una velocità di trasmissione superiore rispetto a quella della porta RS 485. Inoltre è possibile collegare al bus un numero maggiore di unità e usare mezzi trasmissivi alternativi. Le schede opzionali di comunicazione fornite da Danfoss sono:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informazioni sull'installazione delle varie opzioni non sono incluse nel presente manuale di funzionamento.

La porta RS 485 abilita la comunicazione ad esempio con un PC. A tale proposito è disponibile un programma per l'ambiente Windows™ denominato *MCT 10*. Esso può essere utilizzato per monitorare, programmare e controllare una o più unità VLT 8000 AQUA.

■ Strumenti software PC

Software PC - MCT 10

Tutte le unità sono dotate di una porta per comunicazioni seriale. Danfoss fornisce uno strumento PC per la comunicazione tra il PC e il convertitore di frequenza, il software di installazione VLT Motion Control Tool MCT 10.

Software di installazione MCT 10

Il software MCT 10 è stato progettato come strumento interattivo facile da utilizzare per l'impostazione di parametri nei nostri convertitori di frequenza.

Il software di installazione MCT 10 sarà utile per:

- Pianificare una rete di comunicazione off line. L'MCT 10 contiene un database completo di convertitori di frequenza
- Attivare i convertitori di frequenza on line
- Salvare le impostazioni di tutti i convertitori di frequenza
- Sostituire un'unità in una rete
- Espandere una rete esistente
- Supportare lo sviluppo di unità future

Il software di installazione MCT 10 supporta Profibus DP-V1 mediante una connessione Master di classe

2. Rende possibile la modifica on line dei parametri di lettura/scrittura di un convertitore di frequenza mediante la rete Profibus. In questo modo non sarà più necessaria una rete di comunicazione supplementare.

Moduli del software di installazione MCT 10

Nel pacchetto software sono compresi i seguenti moduli:



Software di installazione MCT 10

Parametri di impostazione
Operazioni di copia da e verso i convertitori di frequenza
Documentazione e stampa delle impostazioni dei parametri, inclusi i diagrammi

SyncPos

Creazione del programma SyncPos

Numero d'ordine:

Si prega di ordinare il CD contenente il Software per la programmazione di MCT 10 utilizzando il numero di codice 130B1000.

■ Opzioni Fieldbus

La crescente necessità di informazioni nei sistemi di gestione edifici, rende necessario raccogliere e visualizzare numerosi tipi di dati di processo diversi. Importanti dati di processo possono aiutare il tecnico di sistema nel monitoraggio quotidiano del sistema stesso, evitando opportunamente conseguenze negative, ad esempio un aumento nel consumo di energia.

La considerevole quantità di dati in edifici di grandi dimensioni può rendere necessarie velocità di trasmissione superiori a 9600 baud.

■ Profibus

Profibus un sistema fieldbus con FMS e DP, che può essere usato per collegare unità automatizzate, come sensori e attuatori, ai comandi per mezzo di cavi a due conduttori.

Il Profibus **FMS** usato se importanti compiti di comunicazione devono essere risolti a livello di cella e di sistema per mezzo di grandi volumi di dati.

Il Profibus **DP** un protocollo di comunicazione estremamente rapido, realizzato in special modo per la comunicazione fra sistemi automatizzati e varie unità.

Il VLT 8000 AQUA supporta solo DP.

■ LON - Local Operating Network

LonWorks è un sistema fieldbus intelligente che migliora la possibilità di decentralizzare il controllo,

in quanto abilita la comunicazione fra singole unità dello stesso sistema (peer-to-peer).
Ciò significa che non occorre una grande stazione principale per gestire tutti i segnali del sistema (master-slave). I segnali sono inviati direttamente all'unità che ne ha bisogno mediante un mezzo di rete comune. Ciò rende la comunicazione molto più flessibile e il sistema centralizzato di monitoraggio e controllo dello stato dell'edificio può diventare un sistema dedicato, il cui compito è quello di verificare che tutto si svolga come previsto. Se il potenziale di LonWorks viene pienamente utilizzato, al bus saranno collegati anche sensori, il che significa che un segnale dal sensore potrà rapidamente essere trasferito ad un altro controller. Se i divisori di spazio sono mobili, si tratta di una funzione particolarmente utile.

■ DeviceNet

DeviceNet è una rete digitale, multipunto, basata sul protocollo CAN, che collega e funge da rete di comunicazione tra i regolatori industriali e le periferiche I/O.

Ogni periferica e/o regolatore è un nodo sulla rete.

DeviceNet è una rete produttore/consumatore che supporta molteplici gerarchie comunicative e la prioritizzazione dei messaggi.

I sistemi DeviceNet possono essere configurati per funzionare in un'architettura di controllo master-slave o distribuita utilizzando una comunicazione peer-to-peer. Questo sistema offre un singolo punto di connessione per la configurazione e il controllo supportando sia la comunicazione I/O che l'"Explicit Messaging".

DeviceNet ha anche la funzione di avere il controllo sulla rete. In questo modo le periferiche con ridotti requisiti di alimentazione possono essere alimentati direttamente dalla rete tramite il cavo a 5 conduttori.

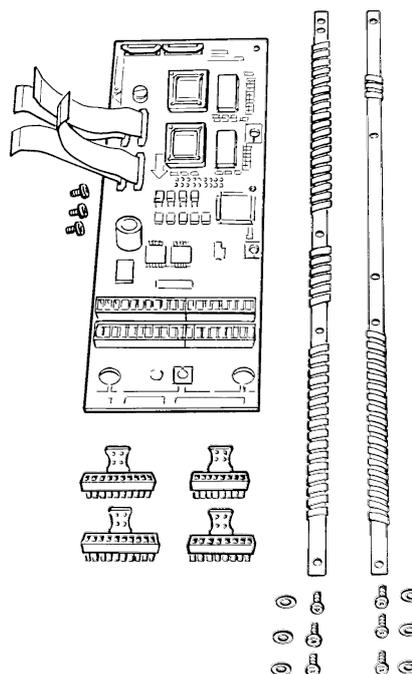
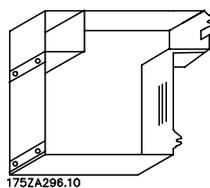
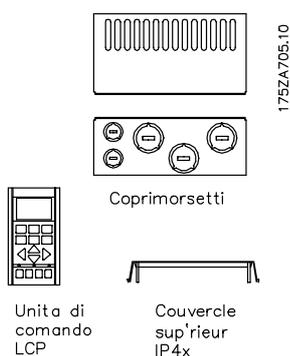
■ Modbus RTU

Il protocollo MODBUS RTU (Remote Terminal Unit) è una struttura di messaging sviluppata da Modicon nel 1979, utilizzata per realizzare una comunicazione master-slave/client-server tra periferiche intelligenti.

MODBUS viene utilizzato per sorvegliare e programmare periferiche; per comunicare con periferiche intelligenti, con sensori e con strumenti; per sorvegliare periferiche di campo tramite PC e HMI.

MODBUS viene utilizzato spesso nelle applicazioni nei settori olio e gas, ma anche le applicazioni nei settori delle costruzioni, dell'infrastruttura, del trasporto e dell'energia si avvalgono dei suoi vantaggi.

■ Accessori



Coperchio inferiore IP 20

Opzione applicativa

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Coperchio superiore IP 4x ¹⁾	Opzione, VLT tipo 8006-8011 380-480 V compatto	175Z0928
Coperchio superiore IP 4x ¹⁾	Opzione, VLT tipo 8002-8011 525-600 V compatto	175Z0928
Piastra di fissaggio NEMA 12 ²⁾	Opzione, VLT tipo 8006-8011 380-480 V	175H4195
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8006-8022 200-240 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8027-8032 200-240 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8016-8042 380-480 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8016-8042 525-600 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, tipo VLT 8052-8072 380-480 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8102-8122 380-480 V	175Z4280
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 8052-8072 525-600 V	175Z4623
Coperchio inferiore IP 20	Opzione, VLT tipo 8042-8062 200-240 V	176F1800
Kit adattatore morsetti	VLT tipo 8042-8062 200-240 V, IP 54	176F1808
Kit adattatore morsetti	VLT tipo 8042-8062 200-240 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Quadro di comando LCP	LCP separato	175Z7804
Kit di montaggio remoto LCP IP 00 & 20 ³⁾	Kit di montaggio remoto, incl. cavo di 3 m	175Z0850
Kit di montaggio remoto LCP IP 54 ⁴⁾	Kit di montaggio remoto, incl. cavo di 3 m	175Z7802
Copertura cieca LCP	per tutti i convertitori di frequenza IP00/IP20	175Z7806
Cavo per LCP	Cavo separato (3 m)	175Z0929
Scheda relè	Scheda applicativa con quattro uscite a relè	175Z3691
Scheda del regolatore in cascata	Con rivestimento protettivo	175Z3692
Opzione Profibus	Senza/con rivestimento protettivo	175Z3685/175Z3686
Opzione LonWorks, a topologia libera	Senza rivestimento protettivo	176F0225
Opzione Modbus RTU	Senza rivestimento protettivo	175Z3362
Opzione DeviceNet	Senza rivestimento protettivo	176F0224
Software di installazione MCT 10	CD-Rom	130B1000
Calcolo delle armoniche MCT 31	CD-Rom	130B1031

Kit di montaggio Rittal

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Contenitore Rittal TS8 per IP00 ⁵⁾	Kit di montaggio per contenitore da 1800 mm, VLT8152-8202, 380-480V; VLT8052-8202, 525-690V	176F1824
Contenitore Rittal TS8 per IP00 ⁵⁾	Kit di montaggio per contenitore da 2000 mm, VLT8152-8202, 380-480V; VLT8052-8202, 525-690 V	176F1826
	V	
Contenitore Rittal TS8 per IP00 ⁵⁾	Kit di montaggio per contenitore da 1800 mm, VLT8252-8352, 380-480V; VLT8252-8402, 525-690 V	176F1823
	V	
Contenitore Rittal TS8 per IP00 ⁵⁾	Kit di montaggio per contenitore da 2000 mm, VLT8252-8352, 380-480 V; VLT8252-8402, 525-690 V	176F1825
	V	
Contenitore Rittal TS8 per IP00 ⁵⁾	Kit di montaggio per contenitore da 2000 mm, VLT8452-8652, 380-480 V	176F1850
Piedistallo per contenitore IP21 e IP54 ⁵⁾	Opzione, VLT8152-8352, 380-480 V; VLT 8052-8402, 525-690 V	176F1827
Kit schermo rete	Kit protezione, VLT 8152-8352, 380-480 V; VLT 8052, 525-600 V	176F0799
Kit schermo rete	Kit protezione, VLT 8452-8652, 380-480 V	176F1851

- 1) Il coperchio superiore IP 4x/NEMA è destinato solo ad unità IP 20 e solo le superfici orizzontali sono conformi a IP 4x. Il kit contiene anche una piastra di fissaggio (UL).
- 2) La piastra equipotenziale NEMA 12 (UL) è solo per unità IP 54.
- 3) Il kit di montaggio remoto è solo per unità IP 00 e IP 20. La protezione del kit di montaggio remoto è IP 65.
- 4) Il kit di montaggio remoto è solo per unità IP 54. La protezione del kit di montaggio remoto è IP 65.
- 5) Per dettagli: Vedi Guida per l'installazione di unità ad alta potenza, MI.90.JX.YY.

I VLT 8000 AQUA sono disponibili con opzione fieldbus integrata od opzione applicativa. I numeri d'ordine dei vari tipi di VLT con opzioni integrate possono essere desunti dai rispettivi manuali o istruzioni. Inoltre, per ordinare un convertitore di frequenza con un'opzione è possibile utilizzare i numeri d'ordine.

■ Installazione della scheda opzionale del regolatore in cascata

Nel "Modo Standard", un motore è comandato dall'unità in cui è installata la scheda opzionale del regolatore in cascata. E' possibile sistemare in sequenza on & off fino a quattro motori aggiuntivi a velocità fissa, come richiesto dal processo, nel modo ritardo-anticipato.

Nel "modo master/slave", l'unità in cui è installata la scheda opzionale del regolatore in cascata, insieme al motore associato, è progettata come master. E' possibile far funzionare in modo slave fino a quattro motori aggiuntivi, ciascuno con la propria unità. Le funzioni del Regolatore in Cascata rappresentano i motori /unità slave - on & off (come richiesto), come una funzione di "miglior sistema che funziona efficientemente".

Nel "Modo alt. pompa", è possibile calcolare in media l'uso delle pompe. Ciò avviene facendo passare il convertitore di frequenza tra le pompe (max. 4) mediante un timer. Notare che questo modo richiede un setup di relè esterno.

Consultare il proprio Ufficio Vendite Danfoss per ulteriori informazioni.

■ Filtri LC per VLT 8000 AQUA

Quando un motore è controllato da un convertitore di frequenza, sarà soggetto a fenomeni di risonanza. Questo disturbo, causato dal design del motore, si verifica ad ogni attivazione di uno degli interruttori dell'inverter nel convertitore di frequenza. Di conseguenza, la frequenza di risonanza corrisponde alla frequenza di commutazione del convertitore di frequenza.

Per i VLT 8000 AQUA Danfoss offre un filtro LC che smorza la rumorosità acustica del motore.

Questo filtro riduce il tempo di salita della tensione, la tensione di picco U_{PEAK} e la corrente di ondulazione ΔI al motore, rendendo in tal modo corrente e tensione quasi sinusoidali. La rumorosità acustica del motore è pertanto ridotta al minimo.

A causa della corrente di ondulazione nelle bobine, queste ultime produrranno rumore. Questo problema pu essere risolto completamente integrando il filtro in un armadio o simili.

■ Esempi d'impiego dei filtri LC

Pompe sommerse

Per motori di piccole dimensioni con una potenza nominale fino a 5,5 kW inclusi, si consiglia di usare un filtro LC a meno che il motore non sia dotato di buon isolamento di fase. Ciò vale ad esempio per tutti i motori funzionanti in ambiente umido. Se questi motori vengono usati con un convertitore di frequenza senza filtro LC, gli avvolgimenti del motore andranno in cortocircuito. In caso di dubbio, chiedere al produttore del motore se il motore è dotato di buon isolamento di fase.



NOTA!:

Se un convertitore di frequenza controlla diversi motori in parallelo, i cavi motore devono essere sommati per ottenere la lunghezza totale dei cavi.

Pompe a immersione

In caso di impiego di pompe a immersione, ad esempio pompe sommerse, contattare il fornitore per chiarimenti sui requisiti. Si consiglia di usare un filtro LC se il convertitore di frequenza viene usato per operazioni in immersione.

■ Numeri d'ordine, moduli filtro LC
Alimentazione di rete 3 x 200 - 240 V

Contenitore	Filtro LC	Corrente nominale	Frequenza	Dissi- pazione	N. d'ordine
per VLT tipo	filtro LC	a 200 V	di uscita max.	di potenza	
8006-8008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
8011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
8016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
8022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
8027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
8032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
8042	IP 00	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8052	IP 00	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8062	IP 00	170 A	60 Hz	700 W	175Z4703

Alimentazione di rete 3 x 380 - 480

Contenitore	Filtro LC	Corrente nominale	Frequenza	Dissi- pazione	N. d'ordine
per VLT tipo	filtro LC	a 400/480 V	di uscita max.	di potenza	
8006-8011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
8016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
8022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
8027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
8032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
8042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
8052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
8062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
8072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
8102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
8152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	750 W	175Z4704
8202	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	900 W	175Z4705
8252	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1000 W	175Z4706
8302	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1100 W	175Z4707
8352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	1700 W	175Z3139
8452	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
8502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2100 W	175Z3141
8602	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz	2500 W	175Z3142

Per i filtri LC per gli apparecchi da 525 - 600 V e VLT 8652, 380-480 V, contattare Danfoss.


NOTA!:

Quando si utilizzano filtri LC, la frequenza di commutazione deve essere pari a 4,5 kHz (vedere il par. 407).

Per VLT 8452-8602 il parametro 408 deve essere impostato a *Filtro LC installato* per ottenere un funzionamento corretto

Alimentazione di rete 3 x 690 V

VLT	Corrente nominale a 690 V	Frequenza uscita max. (HZ)	Dissipazione di potenza (W)	N. d'ordine IP00	N. d'ordine IP20
8052	54	60	290	130B2223	130B2258
8062	73	60	390	130B2225	130B2260
8072	86	60	480	130B2225	130B2260
8102	108	60	600	130B2226	130B2261
8122	131	60	550	130B2228	130B2263
8152	155	60	680	130B2228	130B2263
8202	192	60	920	130B2229	130B2264
8252	242	60	750	130B2231	130B2266
8302	290	60	1000	130B2231	130B2266
8352	344	60	1050	130B2232	130B2267
8402	400	60	1150	130B2234	130B2269

filtri dU/dt

I filtri dU/dt riducono dU/dt a circa 500 V / μ sec. Questi filtri non riducono il rumore o Upeak.

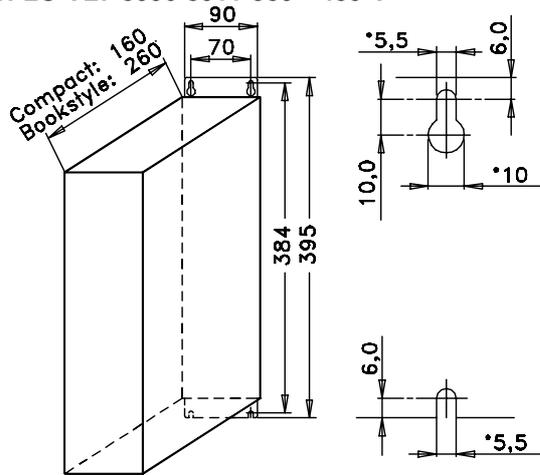

NOTA!:

Quando si utilizzano filtri dU/dt, la frequenza di commutazione deve essere pari a 1,5 KHz (vedere il parametro 411).

Alimentazione di rete 3 x 690 V

VLT	Corrente nominale a 690 V	Frequenza uscita max. (HZ)	Dissipazione di potenza (W)	N. d'ordine IP 00	N. d'ordine IP20
8052	54	60	90	130B2154	130B2188
8062	73	60	100	130B2155	130B2189
8072	86	60	110	130B2156	130B2190
8102	108	60	120	130B2157	130B2191
8122	131	60	150	130B2158	130B2192
8152	155	60	180	130B2159	130B2193
8202	192	60	190	130B2160	130B2194
8252	242	60	210	130B2161	130B2195
8302	290	60	350	130B2162	130B2196
8352	344	60	480	130B2163	130B2197
8402	400	60	540	130B2165	130B2199

■ Filtri LC VLT 8006-8011 380 - 480 V



175ZA106.11

Il disegno sulla sinistra indica le misure dei filtri LC IP 20 per gli intervalli di alimentazione suddetti. Spazio minimo sopra e sotto la protezione: 100 mm.

I filtri LC IP 20 sono stati ideati per l'installazione fianco a fianco senza spazio fra le protezioni.

Lunghezza max cavi motore:

- 150 Cavo schermato 150 m
- 300 Cavo non schermato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

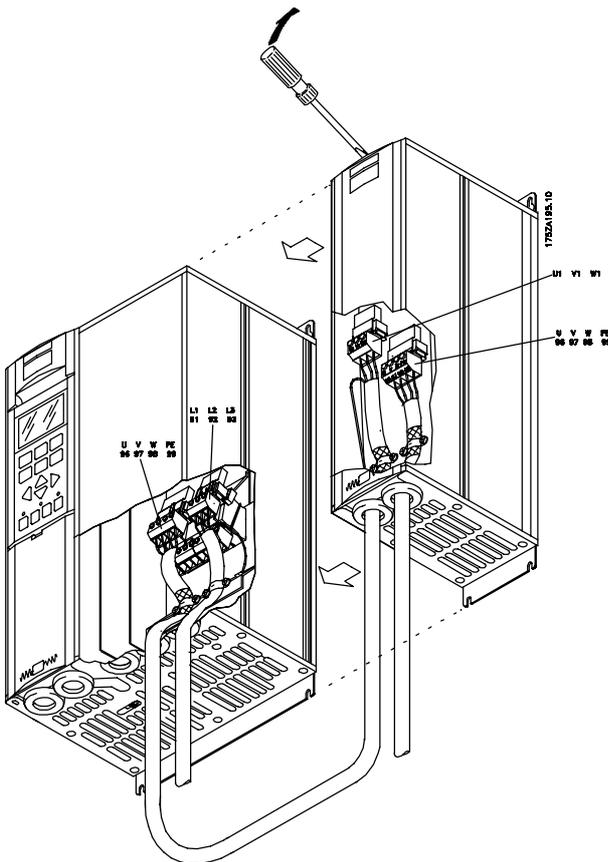
EN 55011 classe 1B: Cavo schermato max 50 m

EN 55011-1A: Cavo schermato max 150 m

Peso: 175Z0832

9.5 kg

■ Installazione del filtro LC IP 20



■ Filtri LC per VLT 8006-8032, 200 - 240 V / 8016-8062 380 - 480 V

Il disegno e la tabella indicano le misure dei filtri LC IP 00 per gli apparecchi Compact.

I filtri LC IP 00 devono essere integrati e protetti dalla polvere, dall'acqua e dai gas aggressivi.

Lunghezza max cavi motore:

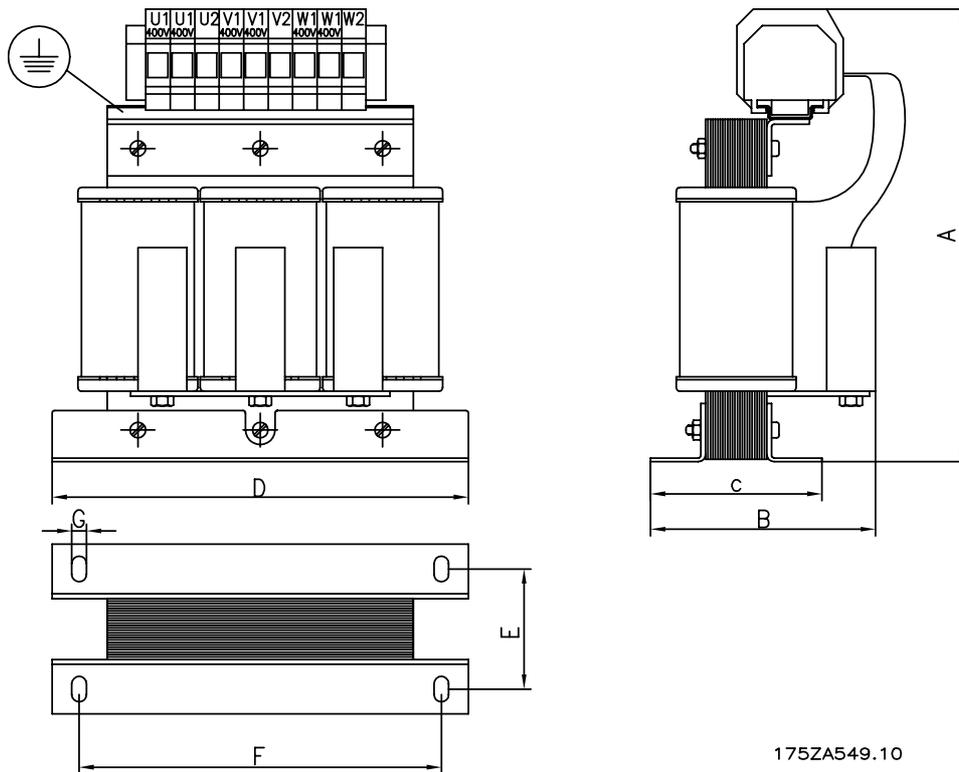
- 150 Cavo schermato 150 m
- 300 Cavo non schermato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

- EN 55011-1B: Cavo schermato max. 50
- EN 55011-1A: Cavo schermato max 150 m

Filtro LC IP 00

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



■ **Filtro LC per VLT 8042-8062 200-240 V /
8072-8602 380 - 480 V**

Il disegno e la tabella indicano le misure dei filtri LC IP 20. I filtri LC IP 20 devono essere integrati e protetti da polvere, acqua e gas aggressivi.

Lunghezza max. dei cavi motore:

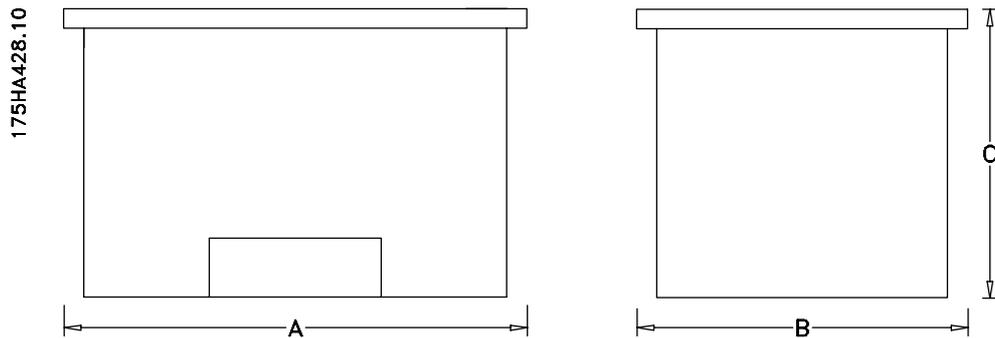
- cavo schermato/armato di 150 m
- cavo non schermato/armato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

- EN 55011-1B: Cavo schermato/armato di max. 50 m
- EN 55011-1A: Cavo schermato/armato di max. 150 m

Filtro LC IP 20

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470



■ Filtro antiarmoniche

Le correnti armoniche non influiscono in maniera diretta sul consumo di elettricità ma hanno un impatto nelle seguenti condizioni:

Gestione più elevata di corrente totale da parte degli impianti

- Aumenta il carico sul trasformatore (a volte è necessario un trasformatore più grande, in particolare sul retrofit)
- Aumentano le perdite di calore nel trasformatore e nell'impianto
- In alcuni casi sono necessari cavi, interruttori e fusibili di portata maggiore

Distorsione di tensione maggiore a causa di una corrente maggiore

- Aumenta il rischio di disturbi all'apparecchiatura elettronica collegata alla stessa griglia

Un'alta percentuale di carico di raddrizzamento fornita ad esempio dai convertitori di frequenza può aumentare la corrente armonica, la quale dovrà essere ridotta per evitare le conseguenze appena descritte. Per tale motivo, il convertitore di frequenza dispone di bobine CC standard incorporate che riducono la corrente totale di circa il 40% (rispetto ai dispositivi senza alcuna misura di protezione per la soppressione delle correnti armoniche), fino al 40-45% di ThiD.

In alcuni casi è necessario ricorrere a un'ulteriore soppressione (ad esempio, retrofit con convertitori

di frequenza). A tale proposito, Danfoss è in grado di offrire due filtri antiarmoniche avanzati, AHF05 e AHF10, che riducono la corrente armonica rispettivamente del 5% e del 10%. Per ulteriori dettagli, vedere le istruzioni MG.80.BX.YY.

MCT 31

Lo strumento PC MCT 31 per il calcolo delle armoniche consente una facile valutazione della distorsione armonica in una data applicazione. Possono essere calcolati sia la distorsione armonica dei convertitori di frequenza Danfoss che di quelli fabbricati da terzi con diverse misure aggiuntive per la riduzione delle armoniche, come i filtri AHF Danfoss e i raddrizzatori a 12-18 impulsi.

Numero d'ordine:

Si prega di ordinare il CD contenente lo strumento PC MCT 10 utilizzando il numero di codice 130B1031.

■ Numeri per l'ordinazione, Filtri antiarmoniche

I filtri antiarmoniche sono utilizzati per ridurre le armoniche di rete

- AHF 010: 10% di distorsione di corrente
- AHF 005: 5% di distorsione di corrente

380-415V, 50 Hz

I _{AHF,N}	Tipico motore utilizzato [kW]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	8006, 8008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	8011, 8016
26 A	11	175G6602	175G6624	8022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	8027
43 A	22	175G6604	175G6626	8032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	8042, 8052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	8062, 8072
144 A	75	175G6607	175G6629	8102
180 A	90	175G6608	175G6630	8122
217 A	110	175G6609	175G6631	8152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	8202, 8252
324 A		175G6611	175G6633	
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
360 A	200	Due unità 180 A		8302
434 A	250	Due unità 217 A		8352
578 A	315	Due unità 289 A		8450
613 A	355	Unità 289 A e 324 A		8600

440-480V, 60 Hz

I _{AHF,N}	Tipico motore utilizzato [HP]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	8011, 8016
26 A	20	175G6613	175G6635	8022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	8027, 8032
43 A	40	175G6615	175G6637	8042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	8052, 8062
101 A	75	175G6617	175G6639	8072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	8102, 8122
180 A	150	175G6619	175G6641	8152
217 A	200	175G6620	175G6642	8202
289 A	250	175G6621	175G6643	8252
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
324 A	300	Unità 144 A e 180 A		8302
397 A	350	Unità 180 A e 217 A		8352
506 A	450	Unità 217 A e 289 A		8450
578 A	500	Due unità 289 A		8600

Notare che la corrispondenza tra convertitore di frequenza Danfoss e filtro è precalcolata in base a una tensione di 400 V/480 V e supponendo un carico tipico del motore (4 poli) e una coppia del 160%. Per altre combinazioni, consultare le istruzioni MG.80.BX.YY.

■ Disimballaggio e ordinazione di un convertitore di frequenza VLT

Per accertarsi che il convertitore di frequenza VLT ricevuto e le opzioni integrate siano quelle ordinate, è opportuno consultare la seguente tabella.

■ Codici del numero d'ordine

In base all'ordine effettuato, al convertitore di frequenza viene assegnato un numero d'ordine, riportato sulla targa dell'apparecchio. Il numero sarà simile al seguente:

VLT-8008-A-T4-C20-R3-DL-F10-A00-C0

Il numero indica che il convertitore di frequenza ordinato è un VLT 8008 per una tensione di alimentazione trifase di 380-480 V (**T4**) in una protezione Compact IP 20 (**C20**). La variante hardware dispone di un filtro RFI integrato, classi A e B (**R3**). Il convertitore di frequenza dotato di un'unità di controllo (**DL**) con una scheda opzionale PROFIBUS (**F10**). Nessuna scheda opzionale (A00) e nessun rivestimento protettivo (C0). Il carattere n. 8 (**A**) indica il campo di applicazione dell'apparecchio: **A** = AQUA.

IP 00: Questa protezione è disponibile soltanto per dimensioni di potenza più elevate del VLT 8000 AQUA.

Si raccomanda l'installazione in armadio standard.

IP 20/NEMA 1: Questa protezione viene usata come protezione standard per i VLT 8000 AQUA. E' ideale per l'installazione in un armadio in zone che richiedono un elevato grado di protezione. Questo contenitore consente anche l'installazione affiancata.

IP 54: Questa protezione può essere installata direttamente a parete. Non sono necessari armadi. Le unità IP 54 consentono anche l'installazione lato contro lato.

Varianti hardware

Le unità della serie sono disponibili nelle seguenti varianti hardware:

- ST: Apparecchio standard con o senza unità di controllo. Senza morsetti CC, fatta eccezione per
VLT 8042-8062, 200-240 V
VLT 8016-8300, 525-600 V
- SL: Apparecchio standard con morsetti CC.
- ES: Apparecchio esteso con unità di controllo, morsetti CC, collegamento dell'alimentazione 24 VCC esterna per il backup della scheda di controllo.
- DX: Apparecchio esteso con unità di controllo, morsetti CC, fusibili di rete e sezionatore incorporati, e collegamento dell'alimentazione 24 VCC esterna per il backup della scheda di controllo.
- PF: Apparecchio standard con alimentazione a 24 VCC per il backup della scheda di controllo e fusibili di rete incorporati. Senza morsetti CC.
- PS: Apparecchio standard con alimentazione a 24V CC per il backup della scheda di controllo. Senza morsetti CC.
- PD: Apparecchio standard con alimentazione a 24 V CC per il backup della scheda di controllo, fusibili di rete incorporati e sezionatore. Senza morsetti CC.

Filtro RFI

Gli apparecchi con una tensione di alimentazione di 380-480 V e una potenza motore fino a 7,5 kW (VLT 8011) sono sempre provvisti di un filtro integrato di classe A1 & B. Gli apparecchi con una potenza motore superiore a quelle indicate possono essere ordinati con o senza un filtro RFI. Gli apparecchi 525-600 V non dispongono di filtri RFI.

Unità di controllo (tastierino e display)

Tutti gli apparecchi della serie, ad eccezione delle unità IP 54 e IP 21 VLT 8452-8652, 380-480 V, possono essere ordinati con o senza unità di comando. Le unità IP 54 sono *sempre dotate di* unità di controllo.

Tutti i tipi di unità in programma sono disponibili con opzioni applicative integrate, inclusa una scheda a relè con quattro relè o una scheda regolatore in cascata.

Rivestimento protettivo

Tutti i tipi di unità in programma sono disponibili con o senza rivestimento del circuito stampato. I VLT 8452-8652, 380-480 V e VLT 8052-8402 sono disponibili solamente con rivestimento protettivo.

200-240 V

Codice	T2	C00	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Posizione in stringa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X	X	X		X
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X	X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X	X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X	X		X
30 kW/40 HP	8042	X		X	X	X		X	X	
37 kW/50 HP	8052	X		X	X	X		X	X	
45 kW/60 HP	8062	X		X	X	X		X	X	

380-480 V

Codice	T4	C00	C20	CN1	C54	ST	SL	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1	R3
Posizione in stringa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X				X					X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X				X					X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X				X				X	
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X			X			X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X			X			X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X			X			X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X			X			X		X
30 kW/40 HP	8042		X		X	X	X			X			X		X
37 kW/50 HP	8052		X		X	X	X			X			X		X
45 kW/60 HP	8062		X		X	X	X			X			X		X
55 kW/75 HP	8072		X		X	X	X			X			X		X
75 kW/100 HP	8102		X		X	X	X			X			X		X
90 kW/125 HP	8122		X		X	X	X			X			X		X
110 kW/150 HP	8152	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 HP	8202	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 HP	8252	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 HP	8302	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 HP	8352	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 HP	8452	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 HP	8502	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 HP	8602	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 HP	8652	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

Tensione

T2: 200-240 VCA

T4: 380-480 VCA

Contenitore

C00: Compatto IP 00

C20: Compatto IP 20

CN1: Compatto NEMA 1

C54: Compatto IP 54

Variante hardware

ST: Standard

SL: Versione standard con morsetti CC

EX: Versione estesa con alimentazione a 24 V e morsetti CC

DX: Versione estesa con alimentazione a 24 V, morsetti CC, sezionatore e fusibile

PS: Standard con alimentazione 24 V

PD: Standard con alimentazione 24 V, fusibile e sezionatore

PF: Standard con alimentazione 24 V e fusibile

Filtro RFI

R0: Senza filtro

R1: Filtro classe A 1

R3: Filtro classe A1 e B


NOTA!:

NEMA 1 supera il livello di protezione IP 20

525-600 V

Codice	T6	C00	C20	CN1	ST	R0
Posizione in stringa	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	16-17
1,1 kW/1,5 HP	8002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 HP	8003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 HP	8004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 HP	8005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 HP	8006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X	X	X	X
7,5 kW/10 HP	8011		X	X	X	X
11 kW/15 HP	8016			X	X	X
15 kW/20 HP	8022			X	X	X
18,5 kW/25 HP	8027			X	X	X
22 kW/30 HP	8032			X	X	X
30 kW/40 HP	8042			X	X	X
37 kW/50 HP	8052			X	X	X
45 kW/60 HP	8062			X	X	X
55 kW/75 HP	8072			X	X	X

525-690 V

Codice	T7	C00	CN1	C54	ST	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1 ¹⁾
Posizione in stringa	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
45 kW/50 HP	8052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55 kW/60 HP	8062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75 kW/75 HP	8072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW/100 HP	8102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110 kW/125 HP	8122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132 kW/150 HP	8152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160 kW/200 HP	8202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200 kW/250 HP	8252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250 kW/300 HP	8302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315 kW/350 HP	8352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400 kW/400 HP	8402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) R1 non è disponibile per le varianti DX, PF e PD.

T7: 525-690 VCA CN1: Compatto NEMA 1
 C00: Compatto IP 00 ST: Standard
 C20: Compatto IP 20 R0: Senza filtro
 R1: Filtro classe A 1


NOTA!:

NEMA 1 supera il livello di protezione IP 20

Selezioni opzionali, 200-600 V

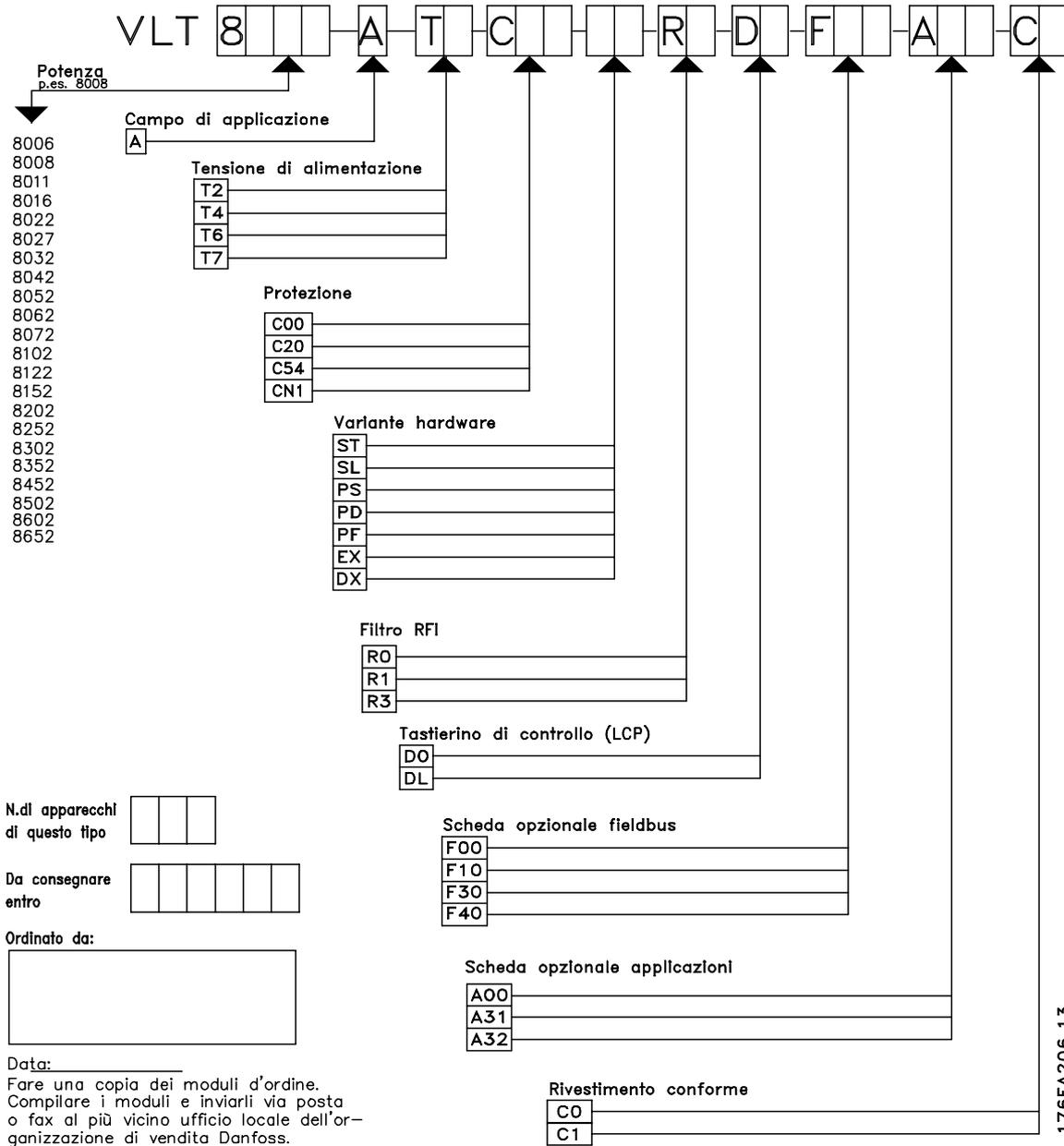
Display		Posizione: 18-19
D0 ¹⁾	Senza LCP	
DL	Con LCP	
Opzione fieldbus		Posizione: 20-22
F00	Nessuna opzione	
F10	Profibus DP V1	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks, topologia libera	
Opzione applicativa		Posizione: 23-25
A00	Nessuna opzione	
A31 ²⁾	Scheda relè a 4 relè	
A32	Regolatore in cascata	
Rivestimento		Posizione: 26-27
C0 ³⁾	Nessun rivestimento	
C1	Con rivestimento	

1) Non disponibile con il contenitore compatto con livello di protezione IP 54

2) Non disponibile con l'opzione fieldbus (Fxx)

3) Non disponibile per le classi di potenza da 8452 a 8652, 380-480 V e VLT 8052-8402, 525-690 V

TIPO DI CODICE modulo/tabella di ordinazione



■ Dati tecnici generali

Alimentazione di rete (L1, L2, L3):

Tensione di alimentazione unità 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 380-480 V	3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Frequenza di alimentazione	48-62 Hz +/- 1%

Max sbilanciamento della tensione di alimentazione:

VLT 8006-8011/380-480 V e VLT 8002-8011/525-600 V	±2,0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 8016-8072/525-600 V, 380-480 V e VLT 8006-8032/200-240 V	±1,5% della tensione di alimentazione nominale
VLT 8102-8652/380-480 V e VLT 8042-8062/200-240 V	±3,0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 8052-8402/525-690 V	±3,0% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza / (cos φ)	prossimo all'unità (> 0,98)
Fattore di potenza reale (λ)	al carico nominale 0,90
Rete d'ingresso (L1, L2, L3) Sequenze di commutazione On-OFF ammissibili	circa 1 volta/2 min.
Massima corrente di corto circuito	100 kA

Dati di uscita dei VLT (U, V, W):

Tensione di uscita	0-100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita 8006-8032, 200-240V	0 - 120 Hz, 0 -1000 Hz
Frequenza di uscita 8042-8062, 200-240 V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 8072-8652, 380-460 V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 8002-8016, 525-600 V	0 - 120 Hz, 0 -1000 Hz
Frequenza di uscita 8022-8062, 525-600 V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 8072, 525-600 V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 8052-8352, 525-690 V	0 - 132 Hz, 0-200 Hz
Frequenza di uscita 8402, 525-690 V	0 - 132 Hz, 0-150 Hz
Tensione nominale del motore, unità da 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensione nominale del motore, unità da 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Tensione nominale del motore, unità da 525-600 V	525/550/575 V
Tensione nominale del motore, unità da 525-690 V	525/550/575/690 V
Frequenza nominale del motore	50/60 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	1- 3600 sec.

Caratteristiche di coppia:

Coppia di avviamento	110% per 1 min.
Coppia di avviamento (parametro 110 <i>Alta coppia di avv.</i>)	Coppia max: 130% per 0,5 s.
Coppia di accelerazione	100%
Coppia di sovraccarico	110%

Scheda di comando, ingressi digitali:

Numero degli ingressi digitali programmabili	8
N. morsetti.	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Livello di tensione	0-24 V CC (logiche positive PNP)
Livello di tensione, logico "0"	< 5 V CC
Livello di tensione, logico "1"	> 10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza d'ingresso, R _i	circa 2 kΩ
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.

Isolamento galvanico affidabile: tutti gli ingressi digitali sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV). Inoltre, gli ingressi digitali possono essere isolati dagli altri morsetti sulla scheda di comando collegando un'alimentazione 24 V CC esterna e aprendo lo switch 4. Vedere Switch 1-4.

Scheda di comando, ingressi analogici:

N. di ingressi in tensione/termistori analogici programmabili	2
N. morsetti.	53, 54
Livello di tensione	0 - 10 V CC (scalabile)
Resistenza d'ingresso, R_i	circa 10 Ω
Numero degli ingressi di corrente analogici programmabili	1
N. morsetto a terra	55
Intervallo di corrente	0/4 - 20 mA (scalabile)
Resistenza d'ingresso, R_i	circa 200 Ω
Risoluzione	10 bit + segno
Precisione sull'ingresso	Errore max 1% dell'intera scala
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.

Isolamento galvanico affidabile: tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e da altri morsetti di alta tensione.

Scheda di comando, ingresso a impulsi:

N. di ingressi impulsi programmabili	3
N. morsetti.	17, 29, 33
Frequenza massima sul morsetto 17	5 kHz
Frequenza massima sui morsetti 29, 33	20 kHz (collettore aperto PNP)
Frequenza massima sui morsetti 29, 33	65 kHz (Push-pull)
Livello di tensione	0-24 V CC (logiche positive PNP)
Livello di tensione, logico "0"	< 5 V CC
Livello di tensione, logico "1"	> 10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza d'ingresso, R_i	circa 2 k Ω
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.
Risoluzione	10 bit + segno
Precisione (100-1 kHz) morsetti 17, 29, 33	Errore max: 0,5% dell'intera scala
Precisione (1-5 kHz) morsetto 17	Errore max: 0,1% dell'intera scala
Precisione (1-65 kHz) morsetti 29, 33	Errore max: 0,1% dell'intera scala

Isolamento galvanico affidabile: tutti gli impulsi sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV). Inoltre, gli ingressi impulsi possono essere isolati dagli altri morsetti sulla scheda di comando collegando un'alimentazione 24 V CC esterna e aprendo lo switch 4. Vedere Switch 1-4.

Scheda di comando, uscite digitali/impulsi e analogiche:

N. di uscite digitali e analogiche programmabili	2
N. morsetti.	42, 45
Livello di tensione sull'uscita digitale/impulsi	0 - 24 V CC
Carico minimo verso il telaio (morsetti 39) all'uscita digitale/ad impulsi	600 Ω
Campi di frequenza (uscita digitale usata come uscita impulsi)	0-32 kHz
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4 - 20 mA
Carico massimo verso il telaio (morsetto 39) sull'uscita analogica	500 Ω
Precisione dell'uscita analogica	Errore max: 1,5% dell'intera scala
Risoluzione sull'uscita analogica.	8 bit

Isolamento galvanico affidabile: tutte le uscite digitali e analogiche sono isolate galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.

Scheda di comando, alimentazione 24 V CC:

N. morsetti.	12, 13
Carico max	200 mA
N. morsetti a terra	20, 39

Isolamento galvanico affidabile: l'alimentazione 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) ma ha lo stesso potenziale delle uscite analogiche.

Scheda di comando, comunicazione seriale RS 485 :

N. morsetti.	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
-------------------	------------------------------

Isolamento galvanico affidabile: isolamento galvanico completo (PELV).

Uscite a relè:

N. di uscite a relè programmabili	2
N. morsetti, scheda di controllo	4-5 (chiusura)
Carico max morsetti (CA) su 4-5, scheda di controllo	50 V CA, 1 A, 60 VA
Carico max morsetti (CC-1 (IEC 947)) su 4-5, scheda di controllo	75 V CC, 1 A, 30 W
Carico max morsetti (CC-1) su 4-5, scheda di controllo per applicazioni UL/cUL	30 V CA, 1 A / 42,5 V CC, 1 A
N. morsetti, scheda di alimentazione e scheda relè	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico max morsetti (CA) su 1-3, 1-2, scheda di potenza	240 V CA, 2 A, 60 VA
Carico max morsetti CC-1 (IEC 947) su 1-3, 1-2, scheda di potenza e scheda relè	50 V DC, 2 A
Carico min morsetti su 1-3, 1-2, scheda di potenza	24 V CC 10 mA, 24 V CA, 100 mA

Alimentazione 24 Volt CC esterna: (disponibile solo con i VLT 8152-8600, 380-480 V):

N. morsetti.	35, 36
Intervallo di tensione	24 V CC \pm 15% (max. 37 V CC per 10 s.)
Ondulazione tensione max	2 V CC
Consumo energetico	15 W - 50 W (50 W all'avviamento, 20 ms.)
Prefusibile min	6 Amp

Isolamento galvanico affidabile: isolamento galvanico totale se l'alimentazione 24 V CC esterna è anche del tipo PELV.

Lunghezze e sezioni dei cavi:

Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato	150 m/500 ft
Lunghezza max. cavo motore, cavo non schermato	300 m/1000 ft
Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato VLT 8011 380-480 V	100 m/330 ft
Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato VLT 8011 525-600 V	50 m/164 ft
Max. lunghezza del cavo bus CC, cavo schermato	25 m/82 ft dal convertitore di frequenza alla barra CC.
<i>Sezione max. del cavo al motore, vedere sezione successiva</i>	
Sezione max. per l'alimentazione 24 V CC esterna	2,5 mm ² /12 AWG
Sezione max. per i cavi di comando	1,5 mm ² /16 AWG
Sezione max. per la comunicazione seriale	1,5 mm ² /16 AWG

Per la conformità allo standard UL/cUL è necessario utilizzare cavi appartenenti alla classe di temperatura 60/75°C / 140/167°F (VLT 8002 - 8072 (525 - 600 V), VLT 8006 - 8072 (380 - 480 V) e VLT 8002 - 8032 (200 - 240 V). Per la conformità allo standard UL/cUL è necessario utilizzare cavi appartenenti alla classe di temperatura 75°C/167°F (VLT 8102 - 8652 (380 - 480 V), VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V), VLT 8052 - 8402 (525-690 V)).

I connettori vanno utilizzati sia per i cavi in rame che per i cavi in alluminio, se non diversamente specificato.

Caratteristiche di comando:

Campo di frequenza	0 - 120 Hz
Risoluzione sulla frequenza di uscita	±0.003 Hz
Tempo di risposta del sistema	3 msec.
Velocità, intervallo di comando (anello aperto)	1:100 della velocità di sincronizzazione
Velocità, precisione (anello aperto)	< 1500 giri/min: errore max. ± 7.5 giri/min
> 1500 giri/min: errore max. 0.5% della velocità corrente	
Processo, precisione (anello chiuso)	< 1500 giri/min: errore max. ± 1.5 giri/min
> 1500 giri/min: errore max. error 0.1% della velocità corrente	

Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono a 4 poli

Precisione della visualizzazione su display (parametri 009-012 *Visualizzazione su display*):

Corrente motore, 0 - 140% del carico	Errore max: ±2.0% della corrente di uscita nominale
Potenza kW, Potenza HP, 0 - 90% del carico	Errore max: ±5.0% della potenza d'uscita nominale

Parti esterne:

Protezione	IP00/Chassis, IP20/IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12
Test di vibrazione	0,7 g RMS 18-1000 Hz casuale. 3 direzioni per 2 ore (IEC 68-2-34/35/36)
Umidità relativa massima	93 % +2 %, -3 % (IEC 68-2-3) in magazzino/durante il trasporto
Umidità relativa massima	95% non condensa (CEI 721-3-3; classe 3K3) per il funzionamento
Ambiente aggressivo (CEI 721-3-3-)	Classe senza rivestimento 3C2
Ambiente aggressivo (CEI 721-3-3-)	Classe con rivestimento 3C3
Temperatura ambiente, VLT 8006-8011 380-480 V, 8002-8011 525-600 V, IP 20//NEMA 1	
Max. 45°C (117°F) (media nelle 24 ore max 40°C) (104°F)	
Temperatura ambiente IP00/Chassis, IP20/NEMA 1, IP54/NEMA 12, VLT 8011 480 V	Max
40°C/104°F (media nelle 24 ore max. 35°C/95°F)	

vedere il Declassamento in caso di temperatura ambiente elevata

Temperatura ambiente minima a pieno funzionamento	0°C (32°F)
Temperatura ambiente minima a prestazioni ridotte	-10°C (14°F)
Temperatura durante l'immagazzinamento/trasporto	-25° - +65°/70°C (-13° - +149°/158°F)
Altezza massima al di sopra del livello del mare	1000 m (3300 ft)

vedere il Declassamento in caso di pressione dell'aria elevata



NOTA!

Gli apparecchi VLT 8002-8300, 525-600 V non sono conformi alle direttive EMC, della bassa tensione o PELV.

VLT 8000 AQUA protezione:

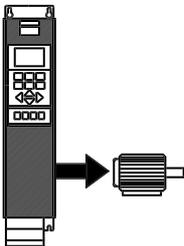
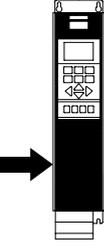
- Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico.
- Il monitoraggio della temperatura del dissipatore di calore garantisce il disinserimento del convertitore di frequenza se la temperatura raggiunge i 90°C (194°F) con le protezioni IP00, IP20 e NEMA 1. Per IP54, la temperatura di disinserimento è 80°C (176°F). Il ripristino da una condizione di sovratemperatura può avvenire quando la temperatura del dissipatore di calore è scesa sotto i 60°C (140° F).

Per le unità menzionate di seguito, i limiti sono i seguenti:

- Il VLT 8152, 380-480 V, si disinserisce a 75°C (167°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 60°C (140 °F).
- Il VLT 8202, 380-480 V, si disinserisce a 80°C (176°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 60°C (140 °F).
- Il VLT 8252, 380-480 V, si disinserisce a 95°C (203°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 65°C (149 °F).
- Il VLT 8302, 380-480 V, si disinserisce a 95°C (203°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 65°C (149 °F).
- Il VLT 8352, 380-480 V, si disinserisce a 105°C (221°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 75°C (167 °F).
- Il VLT 8452-8652, 380-480 V, si disinserisce a 85°C (185°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 60°C (140 °F).
- Il VLT 8052-8152, 525-690 V, si disinserisce a 75°C (167°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 60°C (140 °F).
- Il VLT 8202-8402, 525-690 V, si disinserisce a 100°C (212°F) e può essere ripristinato se la temperatura scende sotto i 70°C (158 °F).

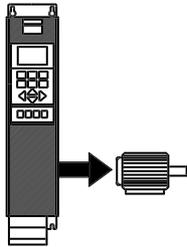
- Il convertitore di frequenza è protetto contro il corto circuito ai morsetti del motore U, V, W.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti di terra ai morsetti del motore U, V, W.
- Il monitoraggio della tensione sul circuito intermedio consente di disinserire il convertitore di frequenza se tale tensione diventa troppo elevata o troppo bassa.
- In mancanza di una fase del motore, il convertitore di frequenza sarà disinserito.
- In caso di un guasto di rete, il convertitore di frequenza è in grado di effettuare una fermata in rampa controllata.
- Se manca una fase di rete, il convertitore di frequenza si disinserisce o riduce le sue prestazioni nel momento in cui il motore viene messo sotto carico.

■ Dati tecnici, tensione di alimentazione nominale 3 x 200- 240 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	8006	8008	8011	
	Corrente di uscita ⁴⁾	$I_{VLT,N}$ [A]	16.7	24.2	30.8	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	18.4	26.6	33.9	
	Potenza di uscita (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	6.9	10.1	12.8	
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10	
		[mm ²]/[AWG]				
Sezione del cavo al motore e bus CC			10/8	16/6	16/6	
	Corrente d'ingresso max	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	16.0	23.0	30.0	
	Sezione trasversale max del cavo	[mm ²]/[AWG] ²⁾	4/10	16/6	16/6	
	Prefusibili max	[-]/UL ¹⁾ [A]	35/30	50	60	
	Contattore	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 9	CI 16	
	Rendimento ³⁾		0.95	0.95	0.95	
	Peso IP 20	[kg/s]	23/51	23/51	23/51	
	Peso IP 54	[kg/s]	35/77	35/77	38/84	
	Perdita con carico max. [W]	Total	194	426	545	
	Protezione	Tipo di VLT	IP 20/ NEMA 1, IP 54/NEMA 12			

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. I livelli attuali rispettano le norme UL per 208-240 V.

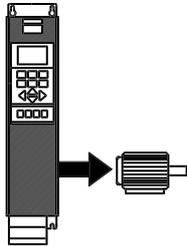
■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 200 - 240 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062
 Corrente di uscita ⁴⁾	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
Sezione del cavo al motore e al bus CC [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}	Rame	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alluminio ⁶⁾	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 ⁵⁾	90/250 mcm ⁵⁾	120/300 mcm ⁵⁾
Sezione del cavo al motore e al bus CC [mm ²]/[AWG] ²⁾		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Corrente d'ingresso max (200 V) (valore efficace) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Potenza della sezione trasversale max. del cavo [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}	Rame	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alluminio ⁶⁾	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 ⁵⁾	90/250 mcm ⁵⁾	120/300 mcm ⁵⁾
Prefusibili max [-]/UL ¹⁾ [A]		60	80	125	125	150	200	250
Contattore [Tipo Danfoss] [valore CA]		CI 32 AC-1	CI 32 AC-1	CI 37 AC-1	CI 61 AC-1	CI 85	CI 85	CI 141
Rendimento ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Peso IP 00/Chassis [kg/lbs]		-	-	-	-	90/198	90/198	90/198
Peso IP20 / NEMA 1 [kg/lbs]		23/51	30/66	30/66	48/106	101/223	101/223	101/223
Peso IP 54 [kg/lbs]		38/84	49/108	50/110	55/121	104/229	104/229	104/229
Perdita con carico max. [W]		545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Protezione		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12						

Installazione

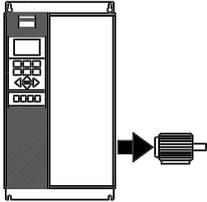
1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m/100 ft a carico e frequenza nominali.
4. I livelli attuali rispettano le norme UL per 208-240 V.
5. Perno di collegamento 1 x M8/2 x M8.
6. I cavi in alluminio con sezione trasversale superiore ai 35 mm² vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	8006	8008	8011	
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	9.0	12.1	15.4
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	7.2	9.3	11.5	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	6.5	8.8	11.2	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10	
Sezione max. del cavo al motore	[mm ²] / [AWG] ^{2) 4)}	4/10	4/10	4/10	
Corrente d'ingresso max. (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)	8.3	10.6	14.0	
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza	[mm ²] / [AWG] ^{2) 4)}	4/10	4/10	4/10	
Prefusibili max.	[-]/UL ¹⁾ [A]	25/20	25/25	35/30	
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	
Rendimento ³⁾		0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/23	10.5/23	10.5/23	
Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	14/31	14/31	14/31	
Perdita di potenza a carico max. [W]	Totale	198	250	295	
	Contenitore	Tipo VLT	IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12		

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
 2. American Wire Gauge.
 3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
 4. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.
- Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

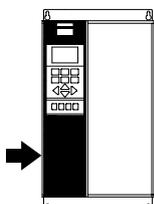
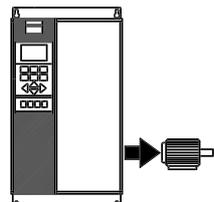
Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	8016	8022	8027	8032	8042	
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	
Sezione del cavo al motore e al circuito in CC, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
Sezione del cavo al motore e al circuito in CC, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
Sezione del cavo al motore e al circuito in CC	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
Corrente d'ingresso max (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	
sezione max dei cavi, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
sezione max dei cavi, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
Prefusibili max	[·]/UL ¹⁾ [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80	
Contattore	[Tipo Danfoss]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	
Rendimento alla frequenza nominale		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP20 / NEMA 1	[kg/s]	21/46	21/46	22/49	27/60	28/62	
Peso IP 54/NEMA 12	[kg/s]	41/90	41/90	42/93	42/93	54/119	
Perdita di potenza al carico max.	[W]	419	559	655	768	1065	
Protezione		IP 20/NEMA 1/ IP 54/NEMA 12					

Installazione

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
 2. American Wire Gauge.
 3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m/100 ft a carico e frequenza nominali.
 4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione massima dei cavi è la sezione massima che può essere installata sui morsetti.
- Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

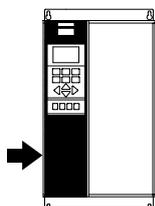
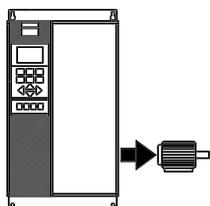
In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	8052	8062	8072	8102	8122
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		71.5	84.7	117	143	176
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		51.8	61.3	84.5	104	127
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]		37	45	55	75	90
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]		50	60	75	100	125
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC, IP 20			35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$					mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC, IP 54			35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$					mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾
Sezione min. del cavo al motore e al bus CC	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$		10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Corrente d'ingresso max. (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		72.0	89.0	104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)		64.0	77.0	104	128	158
Sezione max. dei cavi alla sezione di potenza, IP 20			35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$					mcm	mcm
Sezione max. dei cavi alla sezione di potenza, IP 54			35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$					mcm	mcm
Prefusibili max.	$[-]/UL^1)$ [A]		100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]		CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Rendimento alla frequenza nominale			0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Peso IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]		41/90	42/93	43/96	54/119	54/119
Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]		56/123	56/123	60/132	77/170	77/170
Perdita di potenza al carico max.	[W]		1275	1571	1322	<1467	<1766
Contenitore							IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione min. dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Collegamento in CC 95 mm²/AWG 3/0.
6. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm² vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

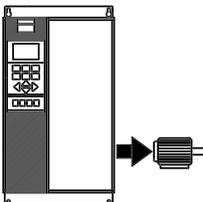
■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	8152	8202	8252	8302	8352
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		209	264	332	397	487
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Potenza all'albero tipica (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Potenza all'albero tipica (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [HP]			150	200	250	300	350
Sezione max. del cavo al motore e al bus							
CC [mm ²] ^{2) 4) 5)}			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sezione max. del cavo al motore e al bus			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
CC [AWG] ^{2) 4) 5)}			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Sezione min. del cavo al motore e al bus CC [mm ² /AWG] ^{2) 4) 5)}			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Corrente d'ingresso max.	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	(RMS) $I_{L,N}$ [A] (480 V)		185	236	304	356	431
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [mm ²] ^{2) 4) 5)}			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [AWG] ^{2) 4) 5)}			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Prefusibili max. [-]/UL ¹⁾ [A]			300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Contattore di rete [Tipo Danfoss]			CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Peso IP 00/ Telaio		[kg/lbs]	82/181	91/201	112/247	123/271	138/304
Peso IP 20/ NEMA 1		[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Peso IP 54/ NEMA 12		[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Rendimento alla frequenza nominale			0.98				
Perdita di potenza al carico max. [W]			2619	3309	4163	4977	6107
Contenitore			IP 00/Chassis/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



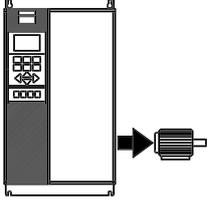
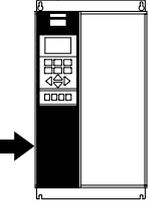
1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione min. dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.
Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	8452	8502	8602	8652
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) 600	658	745	800
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) 660	724	820	800
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V) 540	590	678	730
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V) 594	649	746	803
	Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) 416	456	516	554
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (480 V) 430	470	540	582
	Potenza all'albero tipica (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450
	Potenza all'albero tipica (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	450	500	550/600	600
	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [mm ²]	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
4) 5)	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [AWG]	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
2) 4) 5)					
Corrente d'ingresso max (valore efficace)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787
	$I_{L,MAX}$ [A] (480 V)	526	581	668	718
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [mm ²] ^{4) 5)}		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [AWG] ^{2) 4) 5)}		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
Prefusibili max (rete)	[-/UL [A] ¹⁾	700/700	900/900	900/900	900/900
Rendimento ³⁾		0.98	0.98	0.98	0.98
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 300EL	-	-	-
Peso IP 00/ Telaio	[kg/lbs]	221/488	234/516	236/521	277/611
Peso IP 20/ NEMA 1	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
Peso IP 54/ NEMA 12	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
Perdita di potenza al carico max	[W]	7630	7701	8879	9428
Contenitore		IP 00/Chassis/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12			

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.
5. Bullone di fissaggio alimentazione, motore e condivisione del carico: M10 (capocorda a pressione), 2 x M8 (morsettiera)

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

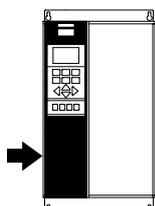
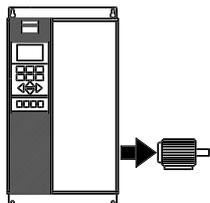
In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	8002	8003	8004	8005	8006	8008	8011	
	Corrente di uscita $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Potenza in uscita $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Sezione max. del cavo in rame al motore e condivisione carico	[mm ²]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] ²⁾	10	10	10	10	10	10	10
	Corrente di ingresso nominale	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3
	Sezione max. del cavo in rame, sezione di potenza	[mm ²]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] ²⁾	10	10	10	10	10	10	10
	Prefusibili max. (rete ¹⁾) [-]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
	Rendimento		0.96						
	Peso IP 20 / NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23
	Perdita di potenza stimata al carico max. (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288
	Perdita di potenza stimata al carico max. (600 V) [W]		63	71	102	129	160	236	288
	Contenitore		IP 20/NEMA 1						

Installazione

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

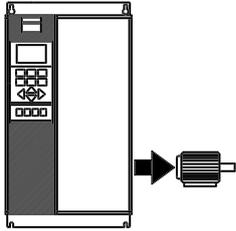
■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

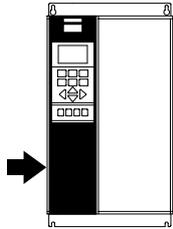
In conformità alle norme internazionali		8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062	8072
Corrente di uscita $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77
Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25	30	40	50	60	75
Sezione max. del cavo									
in rame al motore e condivisione carico ⁴⁾	[mm ²]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] ²⁾	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Sezione min. dei cavi al									
motore e condivisione del carico ³⁾	[mm ²]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG] ²⁾	20	20	20	8	8	6	6	6
Corrente di ingresso nominale									
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72
Sezione max. del cavo in rame, potenza ⁴⁾	[mm ²]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] ²⁾	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Prefusibili max. (rete) ¹⁾ [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Rendimento		0.96							
Peso IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	23/ 51	23/ 51	23/ 51	30/ 66	30/ 66	48/ 106	48/ 106	48/ 106
Perdita di potenza stimata al carico max. (550 V)									
[W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Perdita di potenza stimata al carico max. (600 V)									
[W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Contenitore		IP 20/NEMA 1							



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. La sezione min. dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
4. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm² vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

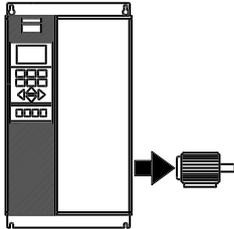
■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 690 V

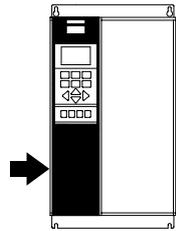
In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	8052	8062	8072	8102	8122
	Corrente di uscita	$I_{M,TN}$ [A] (525-550 V)	56	76	90	113	137
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	62	84	99	124	151
		$I_{M,TN}$ [A] (551-690 V)	54	73	86	108	131
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)	59	80	95	119	144
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	53	72	86	108	131	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	54	73	86	108	130	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	65	87	103	129	157	
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)	37	45	55	75	90	
	[HP] (575 V)	50	60	75	100	125	
	[kW] (690 V)	45	55	75	90	110	
Sezione max. del cavo al motore	[mm ²] ^{4,5}	2 x 70					
	[AWG] ^{2,4,5}	2 x 2/0					
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	[mm ²] ^{4,5}	2 x 70					
	[AWG] ^{2,4,5}	2 x 2/0					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	60	77	89	110	130	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	58	74	85	106	124	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	58	77	87	109	128	
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	[mm ²] ^{4,5}	2 x 70					
	[AWG] ^{2,4,5}	2 x 2/0					
Sezione min. del cavo al motore e all'alimentazione di tensione	[mm ²] ^{4,5}	35					
	[AWG] ^{2,4,5}	2					
Sezione min. del cavo al motore e alla condivisione del carico	[mm ²] ^{4,5}	10					
	[AWG] ^{2,4,5}	8					
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] ¹	125	160	200	200	250	
Rendimento ³		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	
Perdita di potenza	[W]	1458	1717	1913	2262	2662	
Peso	IP 00 [kg]	82					
Peso	IP 21/Nema1 [kg]	96					
Peso	IP 54/Nema12 [kg]	96					
Contenitore		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12					



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 690 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	8152	8202	8252	8302	8352	8402
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
	Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)	171	211	266	319	378	440
	Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478	
Sezione max. del cavo al motore	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315	
	[HP] (575 V)	150	200	250	300	350	400	
	[kW] (690 V)	132	160	200	250	315	400	
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	[mm ²] ^{4,6}	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] ^{2,4,5}	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	[mm ²] ^{4,6}	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] ^{2,4,5}	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Sezione min. del cavo al motore e all'alimentazione di tensione	[mm ²] ^{4,6}		35					
	[AWG] ^{2,4,5}		2					
Sezione min. del cavo al motore e alla condivisione del carico	[mm ²] ^{4,6}		10					
	[AWG] ^{2,4,5}		8					
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] ¹	315	350	350	400	500	550	
Rendimento ³		0,98						
Perdita di potenza	[W]	3114	3612	4293	5156	5821	6149	
Peso	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
Peso	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Peso	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Contenitore		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12						



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

■ Fusibili
Conformità UL

Per la conformità allo standard UL/cUL, è necessario utilizzare i prefusibili in base alle indicazioni fornite nella tabella seguente.

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
8008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
8011, 8016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
8022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
8027, 8032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
8042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
8052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
8062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-480 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
8008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
8011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 o A6K-30R
8016, 8022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
8027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
8032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
8042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
8052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
8062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
8072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
8102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
8122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
8152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
8202*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
8252*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
8302*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
8352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600

Installazione

* Per soddisfare le norme UL possono essere utilizzati gli interruttori modulari (rating plug) prodotti dalla General Electric, n. cat. SKHA36AT0800 con i seguenti poteri di interruzione.

8152	rating plug n.	SRPK800 A 300
8202	rating plug n.	SRPK800 A 400
8252	rating plug n.	SRPK800 A 400
8302	rating plug n.	SRPK800 A 500
8352	rating plug n.	SRPK800 A 600

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
8002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
8003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
8004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
8005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
8006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
8008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
8011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
8016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
8022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
8027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
8032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
8042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
8052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
8062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
8072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**Convertitori di frequenza 525-600 V (UL)
e 525-690 V (CE)**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
8052	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
8062	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
8072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
8152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
8202	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8252	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8302	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
8352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
8402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

I fusibili KTS Bussmann possono sostituire i fusibili KTN nelle unità a 240 V.

I fusibili FWH Bussmann possono sostituire i fusibili FWX nelle unità a 240 V.

I fusibili KLSR LITTELFUSE possono sostituire i fusibili KLNR nelle unità a 240 V.

I fusibili L50S LITTELFUSE possono sostituire i fusibili L25S nelle unità a 240 V.

I fusibili A6KR FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A2KR nelle unità a 240 V.

I fusibili A50X FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A25X nelle unità a 240 V.

Nessuna conformità UL

Se non si devono soddisfare le norme UL/cUL, si consiglia di utilizzare i fusibili citati nella sezione precedente oppure:

VLT 8006-8032	200-240 V	tipo gG
VLT 8042-8062	200-240 V	tipo gR
VLT 8006-8072	380-480 V	tipo gG
VLT 8102-8122	380-480 V	tipo gR
VLT 8152-8352	380-480 V	tipo gG
VLT 8452-8652	380-480 V	tipo gR
VLT 8002-8072	525-600 V	tipo gG

La mancata osservanza delle raccomandazioni potrebbe provocare danni evitabili al convertitore di frequenza. I fusibili devono essere dimensionati per la protezione in un circuito in grado di fornire un massimo di 100.000 A_{rms} (simmetrici), 500 V/600 V massimi.

■ Dimensioni meccaniche

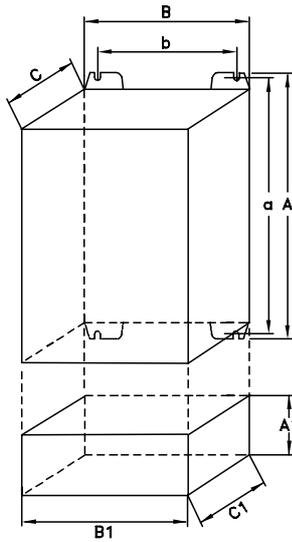
Tutte le misure elencate di seguito sono espresse in mm/in

Tipo di VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo	
IP 00/Chassis 200 - 240 V								
8042 - 8062	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	B	
IP 00 380 - 480 V								
8152 - 8202	1046/41.2	408/16.1	373/14,7 ¹⁾	1001/39.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1327/52.2	408/16.1	373/14,7 ¹⁾	1282/50.5	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19,4 ¹⁾	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
IP 00 525 - 690 V								
8052 - 8202	1046/41.1	408/16	373 ¹⁾ /14,7	1001/39.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1327/52.2	408/16	373 ¹⁾ /14,7	1282/50.4	304/12	225/8.7	J	
IP 20/NEMA 1 200 - 240 V								
8006 - 8011	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8016 - 8022	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8027 - 8032	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8042 - 8062	954/37.6	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	E	
IP 20/NEMA 1 380 - 480 V								
8006 - 8011	395/15.6	220/8.7	200/7.9	384/15.1	200/7.9	100/3.9	C	
8016 - 8027	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8032 - 8042	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8052 - 8072	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8102 - 8122	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	330/13.0	225/8.9	D	
IP 21/NEMA 1 380-480 V								
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373/14,7 ¹⁾	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.5	373/14,7 ¹⁾	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 ¹⁾	-	-	225/8,9 (aa)	H	
IP 20/NEMA 1 525 - 690 V								
8002 - 8011	395/15.55	220/8.66	200/7.87	384/15.12	200/7.87	100/3.94	C	
8016 - 8027	560/22.05	242/9.53	260/10.23	540/21.26	200/7.87	200/7.87	D	
8032 - 8042	700/27.56	242/9.53	260/10.23	680/26.77	200/7.87	200/7.87	D	
8052 - 8072	800/31.50	308/12.13	296/11.65	780/30.71	270/10.63	200/7.87	D	
IP 21/NEMA 1 525 - 690 V								
8052 - 8202			373					
	1208/47.5	420/16.5	¹⁾ /14,7	1154/45.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402			373					
	1588/62.5	420/16.5	¹⁾ /14,7	1535/60.4	304/12	225/8.7	J	
IP 54/NEMA 12 200 - 240 V								
8006 - 8011	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8016 - 8032	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8042 - 8062	937/36.9	495/9.5	421/16.6	-	830/32.7	374/14.8	225/8.9	G
IP 54/NEMA 12 380 - 480 V								
8006 - 8011	530/20.9	282/11.1	195/7.7	85/3.3	330/13.0	258/10.2	100/3.9	F
8016 - 8032	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8042 - 8072	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8102 - 8122	940/37.0	400/15.7	360/14.2	70/2.8	690/27.2	375/14.8	225/8.9	F
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.3	373/14,7 ¹⁾	-	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.3	373/14,7 ¹⁾	-	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 ¹⁾	-	-	225/8,9 (aa)	H	
IP 54/NEMA 12 525 - 690 V								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 ¹⁾ /14,7		1154/45.4	304/12	225/8.7	J
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 ¹⁾ /14,7		1535/60.4	304/12	225/8.7	J

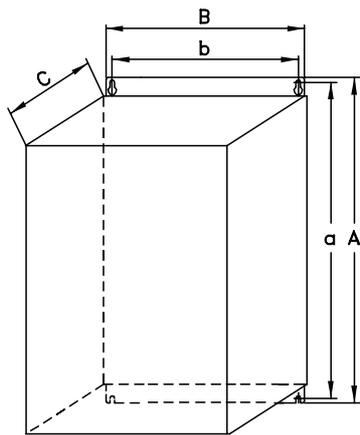
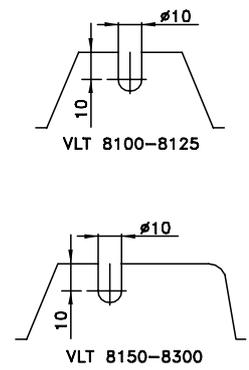
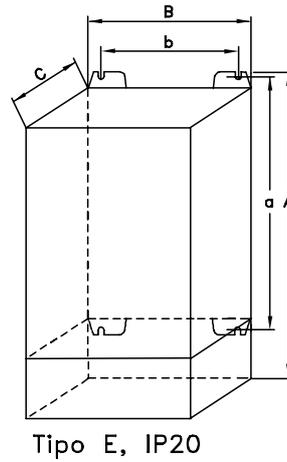
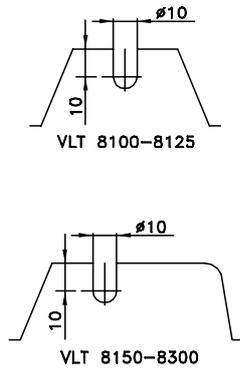
1. Con sezionatore aggiungere 44 mm/1,7 in

 aa: Aria minima sopra la protezione
 bb: Aria minima sotto la protezione

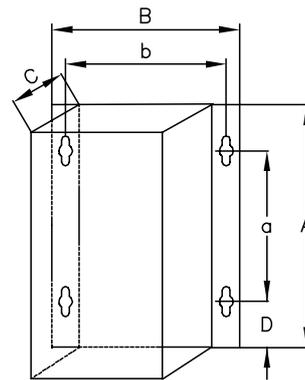
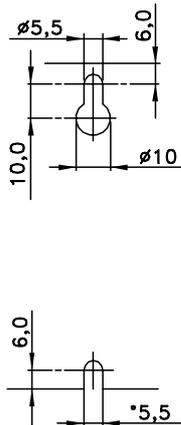
■ Dimensioni meccaniche



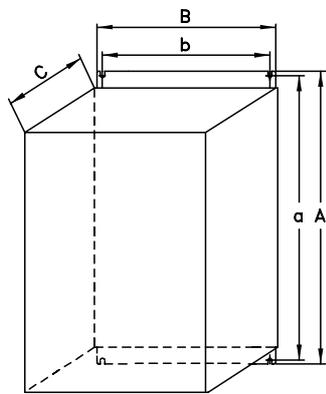
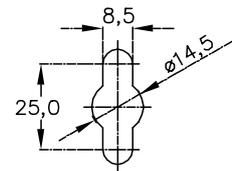
Tipo B, IP00
Con opzione e protezione IP20



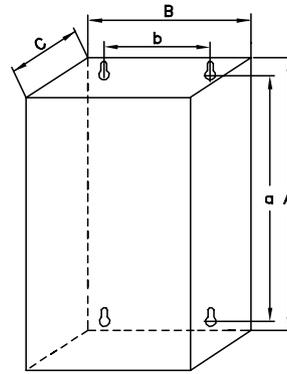
Tipo C, IP20



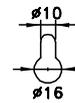
Tipo F, IP54



Tipo D, IP20



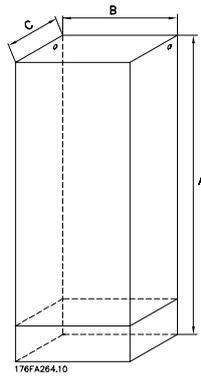
Tipo G, IP54



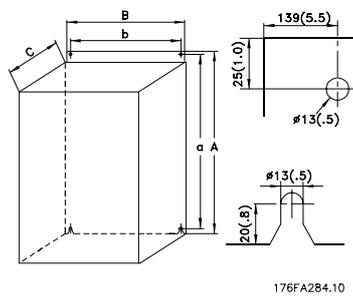
176FA224.10

Installazione

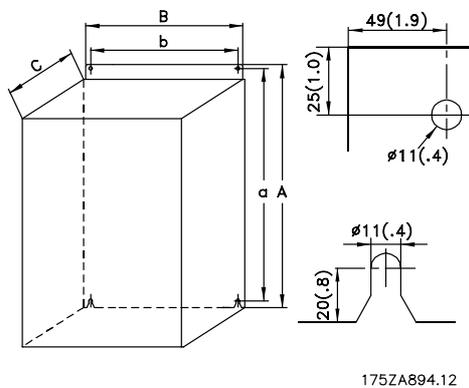
■ Dimensioni meccaniche (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

■ **Installazione meccanica**



Si prega di prestare attenzione ai requisiti concernenti l'integrazione e il kit di montaggio in sito, vedere la tabella seguente. Rispettare le informazioni della tabella per evitare gravi danni e infortuni, in modo particolare in caso di installazione di impianti di grandi dimensioni.

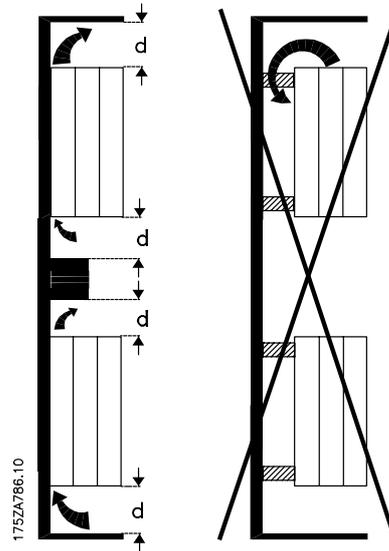
Il convertitore di frequenza deve essere installato in posizione verticale.

Il convertitore di frequenza viene raffreddato mediante circolazione dell'aria. Affinché l'aria di raffreddamento possa fuoriuscire, lo spazio *minimo* al di sopra e al di sotto dell'apparecchio deve corrispondere a quello mostrato nella figura sottostante. Per evitare il surriscaldamento dell'apparecchio, verificare che la temperatura ambiente *non aumenti oltre la temperatura massima indicata per il convertitore di frequenza* e che la temperatura media nelle 24 ore *non sia superata*. La temperatura massima e quella media nelle 24 ore sono riportate nella sezione *Dati tecnici generali*. Se la temperatura ambiente è compresa tra 45°C -55° C, sarà necessario ridurre la potenza del convertitore di frequenza. Vedere *Riduzione della potenza in base alla temperatura ambiente*. La durata del convertitore di frequenza risulterà ridotta qualora non venga presa in considerazione una riduzione di potenza in relazione alla temperatura ambiente.

■ **Installazione di VLT 8006-8352**

Tutti i convertitori di frequenza devono essere installati in modo da garantire un adeguato raffreddamento.

Raffreddamento

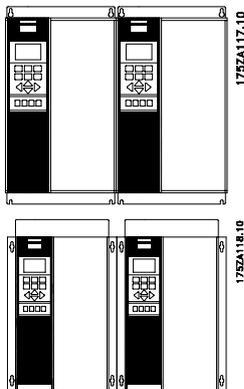


Tutte le unità richiedono uno spazio minimo sopra e sotto la protezione.

Installazione

Affiancato/flangia contro flangia

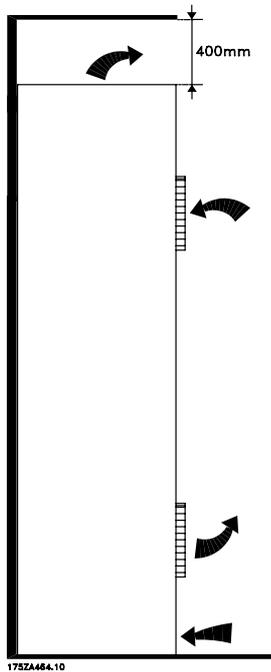
Tutti i convertitori di frequenza possono essere installati in configurazioni di tipo lato contro lato o flangia contro flangia.



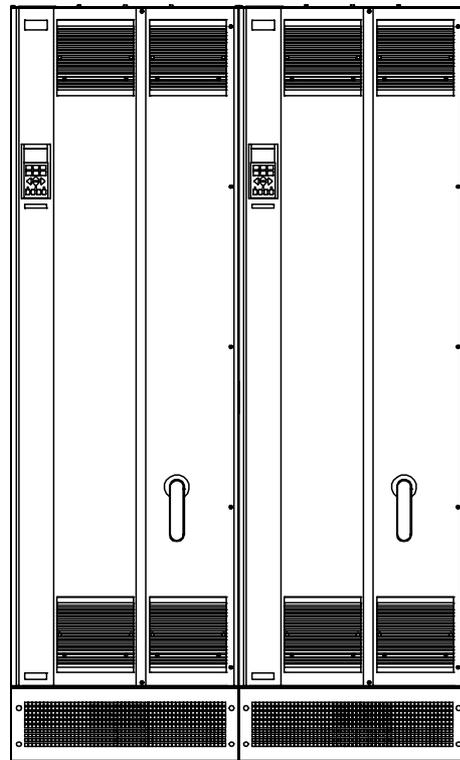
	d [mm/in]	Commenti
Compatto (tutti i tipi di contenitore)		
VLT 8006-8011, 380-480 V	100/3.9	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 8002-8011, 525-600 V	100/3.9	
VLT 8006-8032, 200-240 V	200/7.9	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 8016-8072 380-480 V	200/7.9	
VLT 8102-8122 380-480 V	225/8.9	
VLT 8016-8072 525-600 V	200/7.9	
VLT 8042-8062, 200-240 V	225/8.9	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 8152-8352, 380-480 V	225/8.9	
VLT 8052-8402, 525-690 V	225/8.9	
VLT 8452-8652, 380-480 V	225/8.9	Se sporchi, i filtri delle unità IP 54 vanno sostituiti.
		IP 00: Sopra e sotto il contenitore.
		IP 21/54: Solo sopra la protezione.

■ Installazione dei VLT 8452-8652 380-480 V Compact
IP 00/Chassis, IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12

Raffreddamento



Lato contro lato



Installazione

Tutti gli apparecchi delle serie suddette richiedono uno spazio minimo di 225 mm sopra la protezione e devono essere installati su una superficie piana. Ciò vale per unità IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12. Per accedere ai VLT 8452-8652 è necessario uno spazio minimo di 579 mm (22.8 in) nella parte anteriore del convertitore di frequenza.

Tutte le unità IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12 delle serie suddette possono essere installate lato contro lato senza spazi, in quanto non richiedono alcun raffreddamento ai lati.

■ Informazioni generali sull'installazione elettrica

■ Avviso alta tensione



Il convertitore di frequenza, se collegato alla rete, è soggetto a tensioni pericolose. L'errata installazione del motore o del convertitore di frequenza può essere causa di anomalie alle apparecchiature e di lesioni gravi o mortali alle persone. Si raccomanda quindi di osservare le istruzioni riportate in questo Manuale Operativo, nonché le norme di sicurezza locali e nazionali. Toccare le parti elettriche può avere conseguenze fatali; anche dopo aver disinserito l'alimentazione di rete:

Con VLT 8006-8062, 200-240 V : attendere almeno 15 minuti

Con VLT 8006-8072, 380-480 V attendere almeno 15 minuti

Con VLT 8102-8352, 380-480 V attendere almeno 20 minuti

Con VLT 8452-8652, 380-480 V attendere almeno 40 minuti

Con VLT 8002-8006, 525-600 V attendere almeno 4 minuti

Con VLT 8008-8027, 525-600 V attendere almeno 15 minuti

Con i VLT 8032-8302, 525-600 V : attendere almeno 30 minuti

Con i VLT 8052-8402, 525-690 V : attendere almeno 20 minuti



NOTA!:

È responsabilità dell'utente o dell'elettricista autorizzato garantire la corretta messa a terra e protezione in conformità alle norme e agli standard nazionali o locali vigenti.

■ Messa a terra

Durante l'installazione di un convertitore di frequenza, è necessario valutare le seguenti considerazioni generali, al fine di garantire una compatibilità elettromagnetica conforme ai requisiti EMC.

- **Messa a terra di sicurezza:** Si noti che il convertitore di frequenza ha un'elevata corrente di dispersione e deve essere opportunamente collegato a terra per motivi di sicurezza. Applicare le norme di sicurezza locali.
- **Messa a terra ad alta frequenza:** Utilizzare cavi per la messa a terra molto corti.

Collegare i vari sistemi di messa a terra mantenendo l'impedenza sui conduttori al valore più basso possibile. Per mantenere bassa l'impedenza sui conduttori, limitare la lunghezza del conduttore stesso e utilizzare la massima area di superficie possibile.

Un conduttore piatto, ad esempio, ha un'impedenza alle alte frequenze inferiore rispetto a un conduttore rotondo con la stessa sezione $C_{V_{ESS}}$. Negli armadi con più dispositivi installati, utilizzare la piastra posteriore, che deve essere di metallo, come ancoraggio di terra comune. Mantenere i singoli armadi metallici dei vari dispositivi sulla piastra posteriore con la minore impedenza alle alte frequenze possibile. Ciò consente di evitare tensioni ad alta frequenza diverse per ogni singolo dispositivo e interferenze radio sui cavi di collegamento tra i vari dispositivi. Le interferenze radio saranno ridotte al minimo. Per ottenere una bassa impedenza alle alte frequenze, utilizzare i bulloni di fissaggio dei dispositivi come collegamenti ad alta frequenza alla piastra posteriore. È necessario rimuovere la vernice isolante o materiali simili dai punti di ancoraggio.

■ Cavi

I cavi di comando e i cavi di rete filtrati dovrebbero essere installati separatamente dai cavi motore in modo da evitare il sovraccoppiamento delle interferenze. Generalmente, è sufficiente una distanza di 204 mm (8 in), ma si consiglia una maggiore distanza, specialmente se i cavi sono installati in parallelo.

Per quanto riguarda i cavi di segnalazione sensibili, quali i cavi del telefono o i cavi per trasmissione dati, si consiglia la maggior distanza possibile con un minimo di 1 m (3 ft) per ogni 5 m (15 ft) di cavi di potenza (cavo di rete e cavo motore). Bisogna sottolineare che, siccome la distanza necessaria dipende dalla sensibilità dei cavi di installazione e dei cavi di segnalazione, non è possibile indicare valori precisi.

Se si prevede l'uso di serracavi, evitare accuratamente di serrare i cavi di segnalazione sensibili insieme ai cavi del motore o ai cavi del freno.

Se i cavi di segnalazione devono incrociare i cavi di potenza, l'angolo di intersezione deve essere di 90 gradi. Si ricordi che tutti i cavi in entrata o in uscita da un armadio soggetti a interferenza devono essere schermati o filtrati.

■ Cavi schermati

La schermatura deve avere una bassa impedenza alle alte frequenze. La si ottiene mediante una schermatura intrecciata in rame, alluminio o ferro. Le schermature utilizzate per protezioni meccaniche, ad esempio, non sono adatte a una installazione conforme alle norme EMC. Vedere anche *Cavi conformi ai requisiti EMC*.

■ Protezione supplementare dal contatto indiretto

Come protezione supplementare, è possibile usare interruttori differenziali, più messa a terra di protezione oppure la stessa terra può costituire una protezione supplementare purché vengano rispettate le norme di sicurezza locali.

In caso di un guasto al collegamento di terra, è possibile che si sviluppi una componente continua nella corrente di guasto.

Non usare mai interruttori differenziali (tipo A), in quanto non sono adatti a correnti di guasto CC. L'eventuale uso di interruttori differenziali deve essere conforme alle norme locali vigenti.

Utilizzare solo interruttori differenziali adatti:

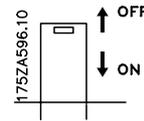
- a proteggere apparecchiature con una componente continua (CC) nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase),
- a un'accensione con una breve corrente di carica a terra,
- a elevate correnti di dispersione.



NOTA!:

Lo switch RFI disaccoppia galvanicamente i condensatori dalla terra.

Gli switch rossi vengono azionati utilizzando un cacciavite o un utensile simile. Sono in posizione OFF quando estratti e in posizione ON quando premuti. L'impostazione di fabbrica è ON.



Rete di alimentazione collegata a massa:

Lo switch RFI deve essere in posizione ON affinché il convertitore di frequenza sia conforme allo standard EMC.

■ Switch RFI

Rete di alimentazione isolata da terra:

Se il convertitore di frequenza è alimentato da una rete isolata (rete IT) o da una rete TT/TN-S con neutro, si consiglia di disattivare lo switch RFI (OFF). Per riferimento, vedi la norma IEC 364-3. Qualora fossero necessarie prestazioni ottimali conformi ai requisiti EMC, i motori paralleli fossero collegati o la lunghezza del cavo motore fosse superiore ai 25 m, si consiglia di portare lo switch in posizione ON.

In posizione OFF, le capacità RFI interne (condensatori di filtro) fra il telaio e il circuito intermedio sono escluse per evitare danni al circuito intermedio e ridurre la correnti capacitive verso terra (conformemente alle norme IEC 61800-3).

Consultare anche la nota all'applicazione *VLT su reti IT*, MN.90.CX.02. È importante utilizzare controlli di isolamento in grado di essere impiegati insieme ai componenti elettronici di potenza (IEC 61557-8).



NOTA!:

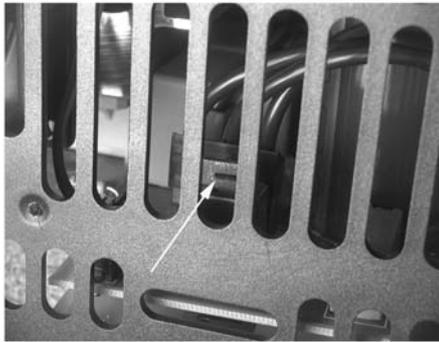
Lo switch RFI non deve essere azionato con l'unità collegata alla rete di alimentazione.

Verificare che l'alimentazione di rete sia stata scollegata prima di azionare lo switch RFI.



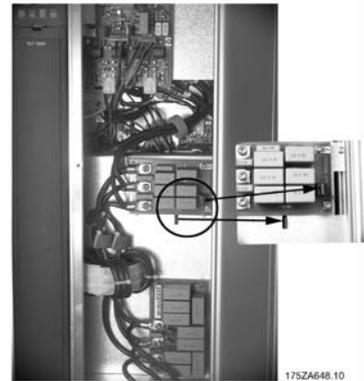
NOTA!:

Lo switch RFI aperto è ammesso solo alle frequenze di commutazione impostate in fabbrica.



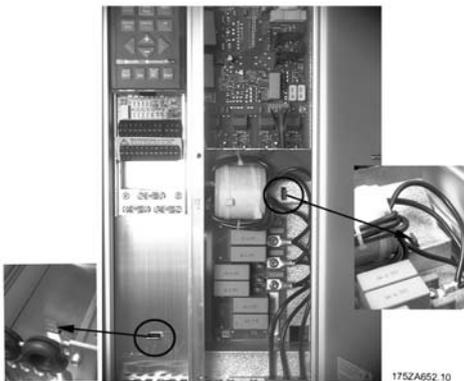
175ZA650.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8006 - 8011 380 - 480 V
VLT 8002 - 8011 525 - 600 V



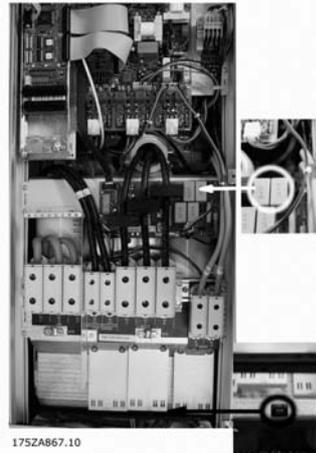
175ZA648.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8052 - 8122 380 - 480 V
VLT 8027 - 8032 200 - 240 V
VLT 8052 - 8072 525 - 600 V



175ZA652.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8016 - 8027 380 - 480 V
VLT 8006 - 8011 200 - 240 V
VLT 8016 - 8027 525 - 600 V



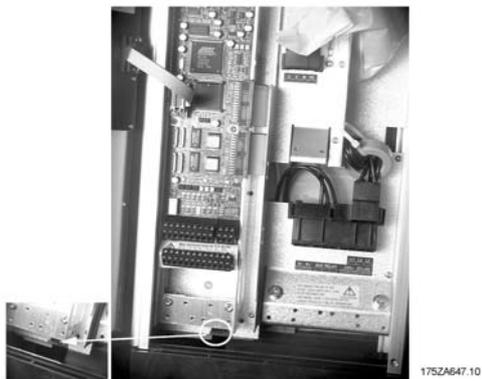
175ZA867.10

Compact IP 54/Nema 12
VLT 8102 - 8122 380 - 480 V



175ZA653.10

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8032 - 8042 380 - 480 V
VLT 8016 - 8022 200 - 240 V
VLT 8032 - 8042 525 - 600 V



Compact IP 54/Nema 12
VLT 8006 - 8011 380 - 480 V



Compact IP 54/Nema 12
VLT 8016 - 8032 380 - 480 V
VLT 8006 - 8011 200 - 240 V



Compact IP 54/Nema 12
VLT 8042 - 8072 380 - 480 V
VLT 8016 - 8032 200 - 240 V

Installazione

■ Prova alta tensione

Una prova d'alta tensione può essere effettuata cortocircuitando i morsetti U, V, W, L₁, L₂ e L₃ e fornendo max 2,5 kV CC per un secondo fra questo corto circuito e lo chassis.


NOTA!:

Linterruttore di esclusione del filtro RFI deve essere chiuso (posizione ON) quando vengono effettuati test ad alta tensione. Se l'installazione viene sottoposta a prove ad alta tensione, i collegamenti alla rete e al motore devono essere interrotti nel caso in cui le correnti di dispersione siano troppo elevate.

■ Emissione di calore dal VLT 8000 AQUA

Le tabelle nei *Dati tecnici generali* illustrano la perdita di potenza P_{ϕ} (W) dal VLT 8000 AQUA. La temperatura massima dell'aria di raffreddamento $t_{IN, MAX}$ è 40° C (104° F) al 100% del carico (del valore nominale).

■ Ventilazione del VLT 8000 AQUA integrato

La quantit di aria necessaria al raffreddamento del convertitore di frequenza viene calcolata nel seguente modo:

1. Aggiungere i valori di P per tutti i convertitoridi frequenza da integrare nello stesso quadro.
La temperatura massima dell'aria di raffreddamento (t_{IN}) presente deve essere inferiore a $t_{IN, MAX}$ 40° C (104° F).
La media giorno/notte deve essere 5° C (9° F).
La temperatura di uscita dell'aria di raffreddamento non deve essere superiore a $t_{OUT, MAX}$ 45° C (113°F).
2. Calcolare la differenza ammissibile tra la temperatura dell'aria di raffreddamento (t_{IN}) e la temperatura della stessa aria in uscita (t_{OUT}):
 $\Delta t = 45^{\circ} C (113^{\circ} F) - t_{IN}$.
3. Calcolare la necessaria

$$quantità\ di\ aria\ \frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 / h$$

Inserire Δt in Kelvint

L'uscita dell'aria di ventilazione deve essere posta sopra il convertitore di frequenza montato più in alto. E' necessario tenere conto della perdita di pressione causata dai filtri e della caduta di pressione che si verifica nel momento in cui i filtri vengono arrestati.

■ Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC

Gli apparecchi 525-600 V non sono conformi alle direttive europee EMC e della bassa tensione. Di seguito vengono fornite indicazioni generali per una corretta installazione elettrica. Si consiglia di rispettare queste direttive, laddove è richiesta la conformità alle norme EN 50081, EN 55011 o EN 61800-3 *Primo ambiente*. Se si tratta di un'installazione EN 61800-3 *Secondo ambiente*, è possibile discostarsi da queste indicazioni. Tuttavia questo non è consigliato. Vedere anche *Marchio CE, Emissioni e Risultati dei test EMC* nel presente manuale.

Una buona procedura tecnica per garantire una corretta installazione elettrica conforme ai requisiti EMC:

- Usare solo cavi motore intrecciati schermati/armati e cavi di comando intrecciati schermati/armati. La schermatura deve fornire una copertura minima dell'80%. La schermatura deve essere in metallo, in genere rame, alluminio, acciaio o piombo, sebbene non sia limitata a questi materiali. Non vi sono requisiti speciali per il cavo dell'alimentazione di rete.
- Per le installazioni che utilizzano tubi protettivi rigidi in metallo non è richiesto l'uso di cavi schermati; tuttavia il cavo motore deve essere installato in un tubo protettivo separato dai cavi di controllo e di rete. Si richiede il collegamento completo del tubo protettivo dal convertitore di frequenza al motore. Le prestazioni EMC dei tubi protettivi flessibili variano notevolmente. Richiedere le relative informazioni al produttore.
- Per i cavi motore e i cavi di comando, collegare la schermatura/armatura/ tubo protettivo a terra a entrambe le estremità. Vedere anche la sezione *Messa a terra di cavi di comando intrecciati schermati/armati*.
- Evitare che la schermatura/l'armatura termini con cavi attorcigliati (capocorda). Tale tipo di terminazione aumenta l'impedenza della schermatura ad alte frequenze, riducendone l'efficacia alle alte frequenze. Utilizzare invece fascette per cavi o anelli per cavi EMC a bassa impedenza.
- È importante un buon contatto elettrico tra la piastra di installazione del convertitore di frequenza e il telaio metallico dell'unità convertitore di frequenza. Eccezione:
 - Unità IP54/NEMA 12 progettate per l'installazione a muro
 - VLT 8152-8652 (380-480 V) IP20/NEMA 1
 - VLT 8042-8062 (200-240 V) IP20/NEMA 1

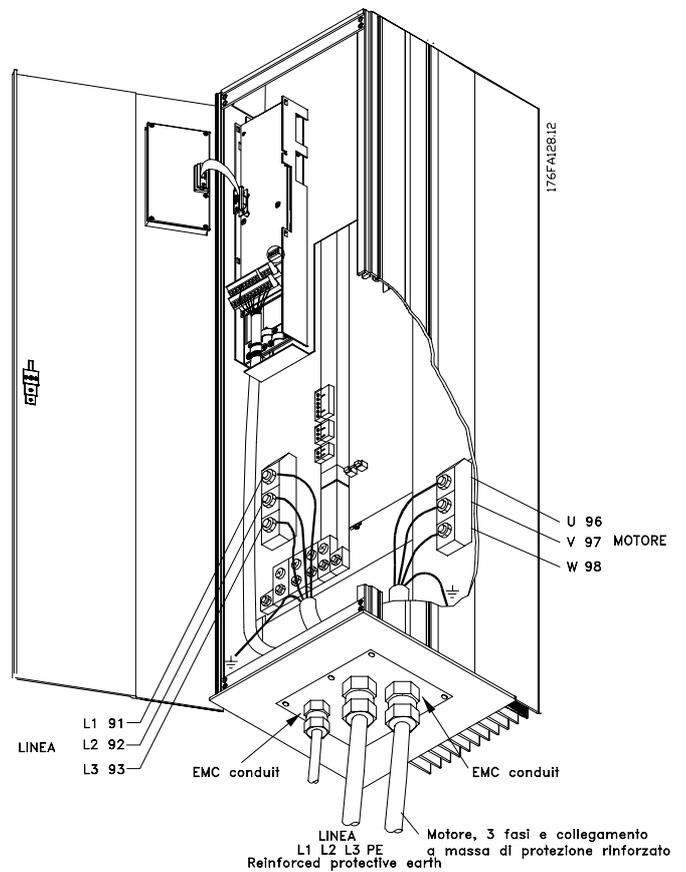
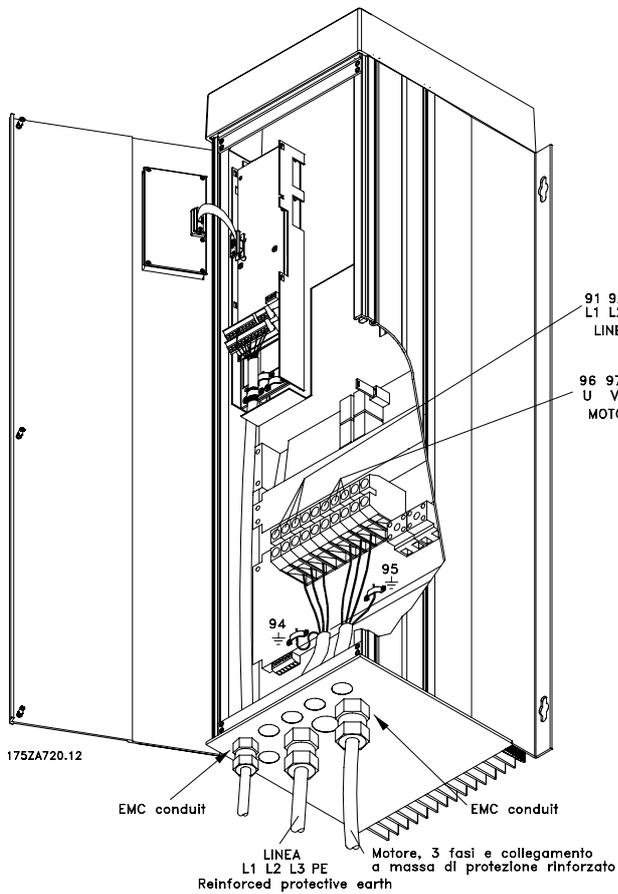
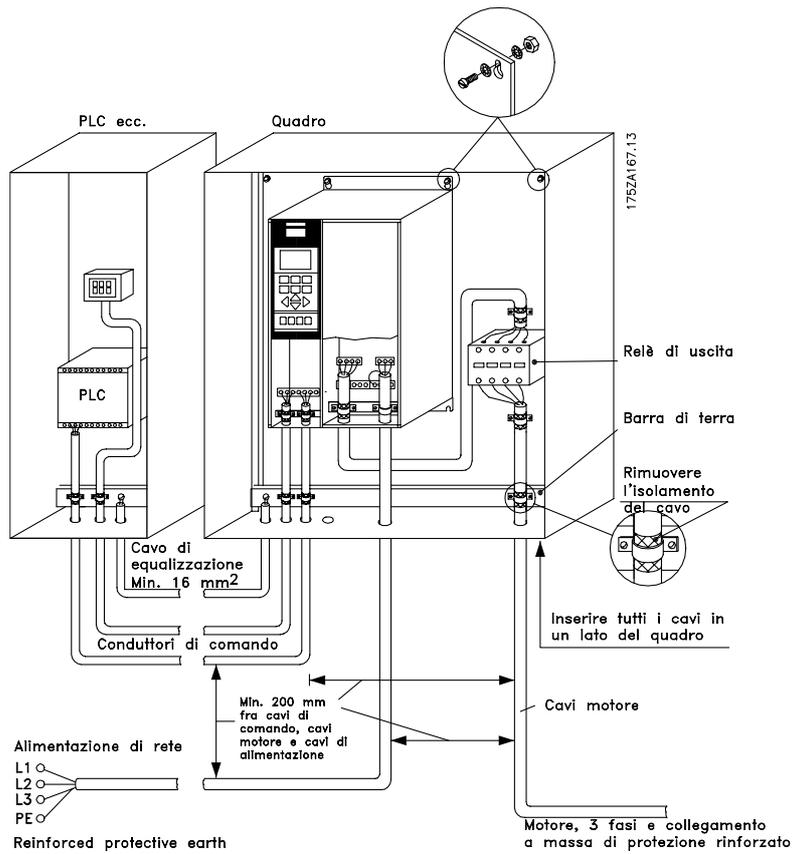
Tale raccomandazione non è valida per le unità IP54/NEMA 12 progettate per l'installazione a muro e i VLT 8152-8600, 380-480 VAC e VLT 8042-8062, 200-240 VAC in protezioni IP20/NEMA 1.

- Per garantire un corretto collegamento elettrico per l'installazione di unità IP00/Chassis e IP20/NEMA 1, utilizzare rondelle a stella e piastre di installazione galvanicamente conduttive.
- Evitare, se possibile, l'uso di cavi motore o cavi di controllo non schermati/armati negli armadi di installazione delle unità.
- Per le unità IP54/NEMA 12 è richiesto un collegamento ininterrotto ad alta frequenza tra il convertitore di frequenza VLT e le unità motore.

L'illustrazione che segue mostra l'installazione elettrica conforme ai requisiti EMC di un convertitore di frequenza IP 20/NEMA 1; il convertitore di frequenza è stato installato in un armadio (protezione) insieme a un contattore di uscita ed è collegato a un PLC che, in questo esempio, è installato in armadio separato. Per le unità IP 54/NEMA 12, VLT 8152-8652 (380-480 V) e VLT 8042-8062 (200-240 V) con protezioni IP20/NEMA 1; i cavi schermati sono collegati utilizzando tubi di protezione EMC per garantire prestazioni EMC adeguate. (Vedere l'illustrazione seguente.)

Altre modalità d'installazione possono fornire prestazioni EMC equivalenti se vengono rispettati i consigli riportati nella guida per una corretta installazione.

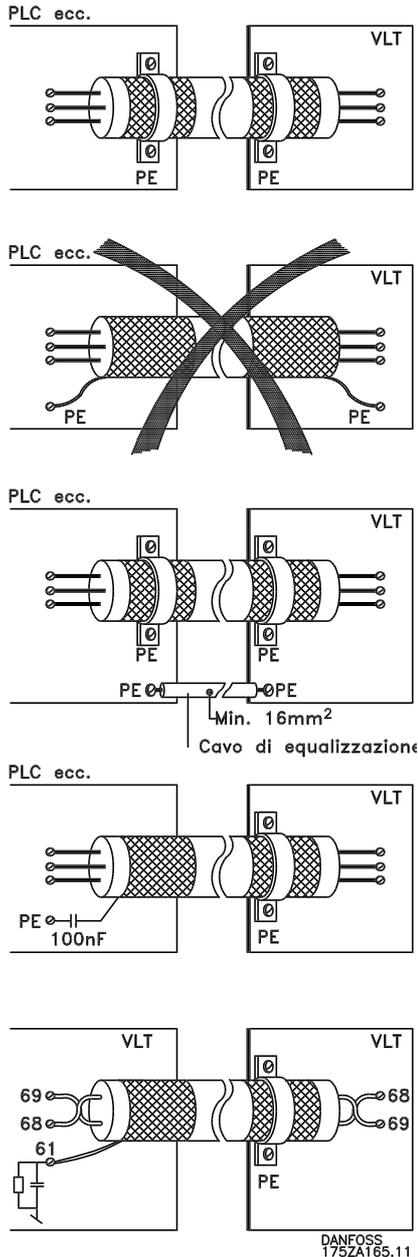
Se l'installazione non avviene a regola d'arte e se si utilizzano cavi e fili di controllo non schermati è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano rispettati anche se i requisiti di immunità lo sono.



■ Messa a terra di cavi di comando schermati

In linea generale, i cavi di comando devono essere schermati e la schermatura deve essere collegata mediante fascette per cavi a entrambe le estremità all'armadio metallico dell'apparecchio.

Il disegno sottostante indica l'esecuzione di una messa a terra corretta.



Messa a terra corretta

I cavi di comando e i cavi di comunicazione seriale devono essere provvisti di fascette per cavi a entrambe le estremità per garantire il contatto elettrico migliore possibile.

Messa a terra errata

Non usare estremità dei cavi attorcigliate (spiraline) che aumentano l'impedenza della schermatura alle alte frequenze.

Protezione in considerazione del potenziale di terra tra il PLC e il convertitore di frequenza

Se il potenziale di terra fra il convertitore di frequenza e il PLC (ecc.) è diverso, si possono verificare disturbi elettrici nell'intero sistema. Questo problema può essere risolto installando un cavo di equalizzazione, da inserire vicino al cavo di comando. Sezione minima del cavo: 8 AWG.

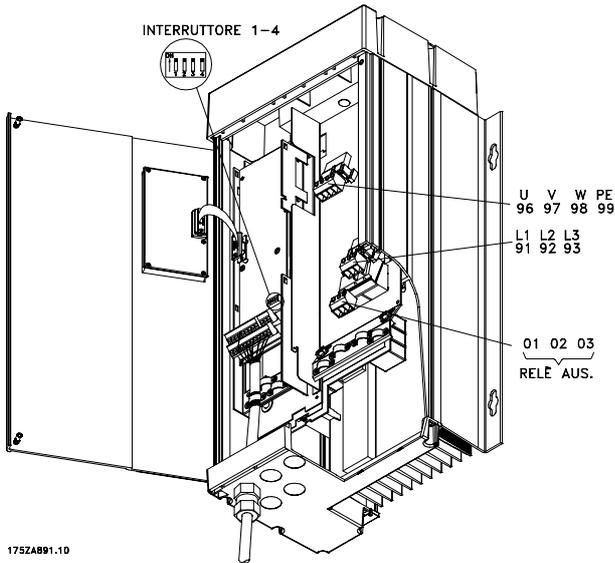
Per anelli di terra a 50/60 Hz

L'uso di cavi molto lunghi può generare anelli di ondulazione a 50/60 Hz che costituiscono una fonte di disturbi all'intero sistema. Il problema può essere risolto collegando a terra un capo dello schermo tramite un condensatore di 100 nF (tenendo le guaine corte).

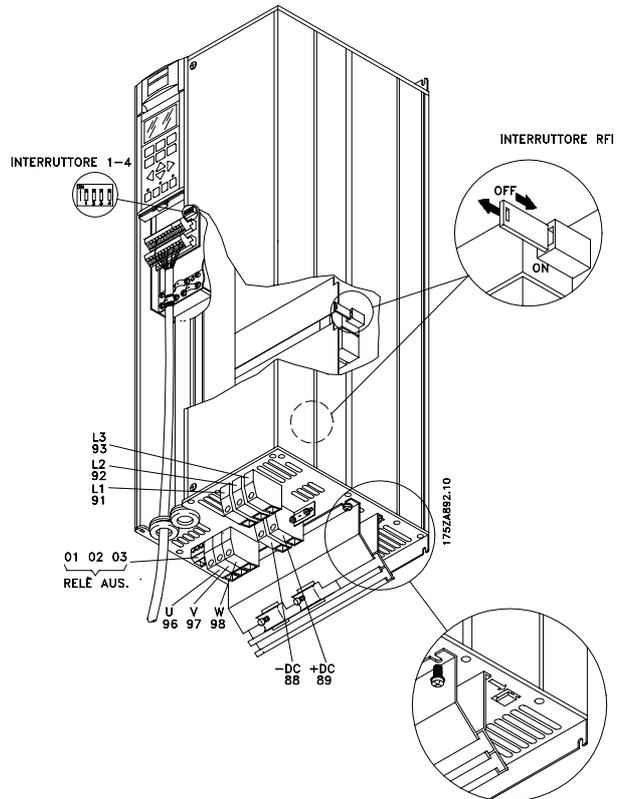
Cavi di comunicazione seriale

Le correnti di disturbo a bassa frequenza fra due convertitori di frequenza possono essere eliminate collegando un'estremità della schermatura al morsetto 61. Questo morsetto è collegato a massa mediante un collegamento RC interno. Si consiglia di installare cavi a conduttori attorcigliati per ridurre le interferenze fra i conduttori.

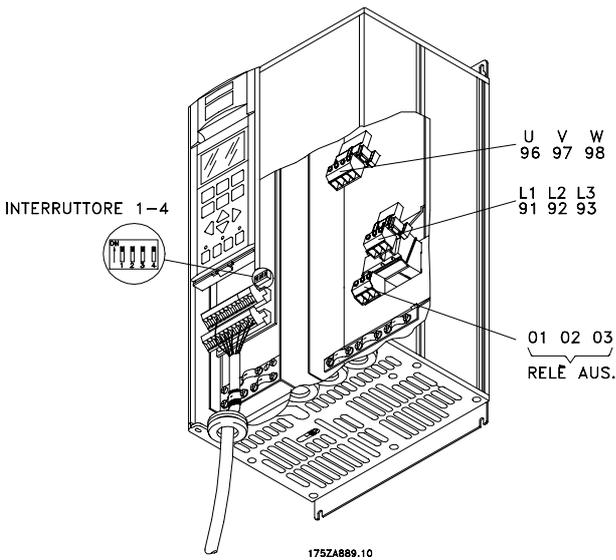
■ Installazione elettrica, protezione



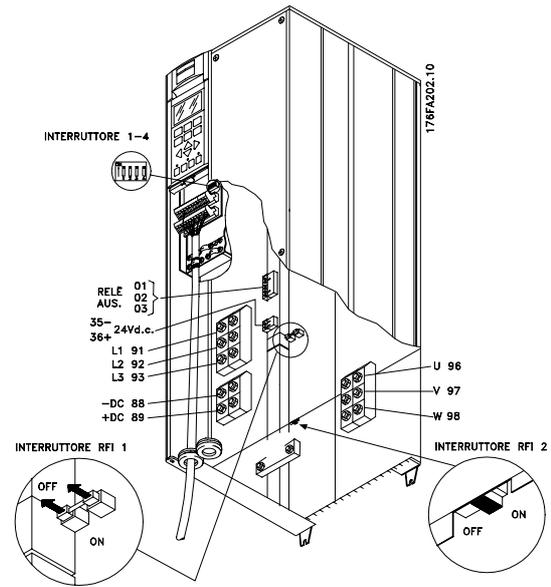
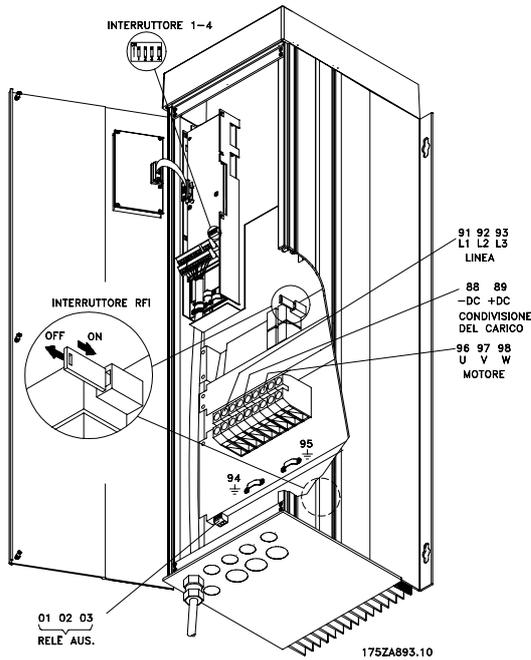
Compact IP 54/NEMA 12
VLT 8006-8011, 380-480 V



Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8006-8032, 200-240 V
VLT 8016-8072, 380-480 V
VLT 8016-8072, 525-600 V

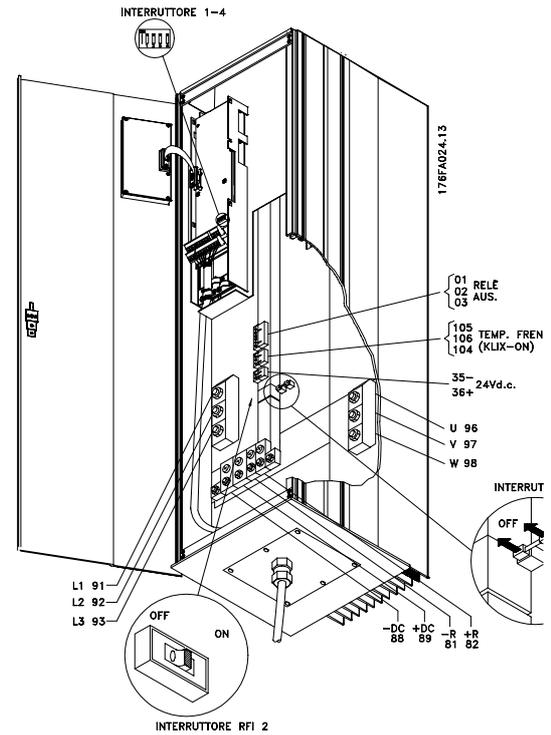
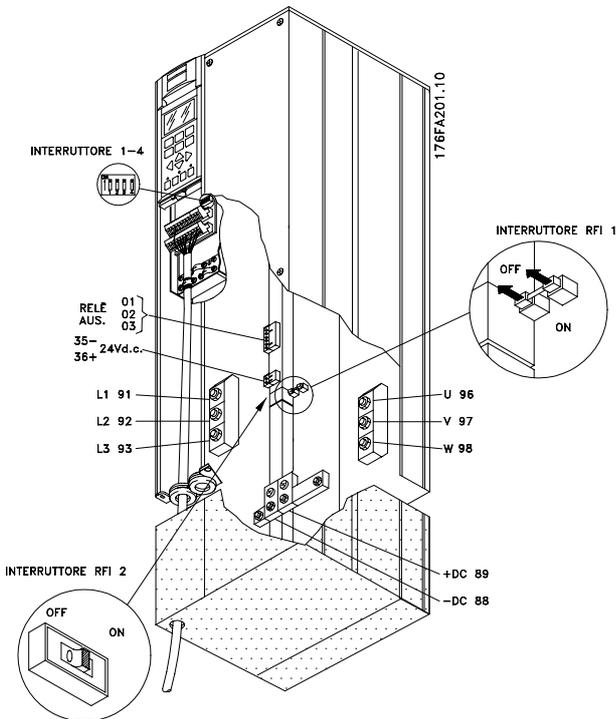


Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8006-8011, 380-480 V
VLT 8002-8011, 525-600 V



Compact IP 00/Chassis
VLT 8042-8062, 200-240 V
VLT 8100-8150, 525-600 V

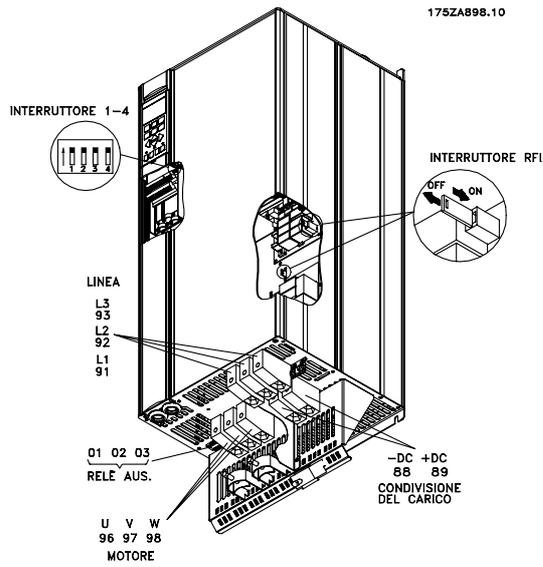
Compact IP 54/NEMA 12
VLT 8006-8032, 200-240 V
VLT 8016-8072, 380-480 V



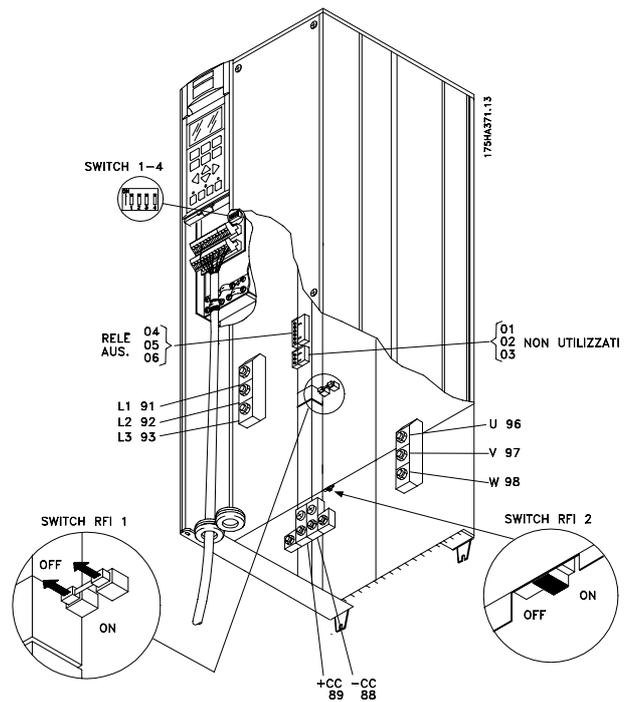
Compact IP 54/NEMA 12
VLT 8042-8062, 200-240 V

Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8042-8062, 200-240 V
VLT 8100-8150, 525-600 V

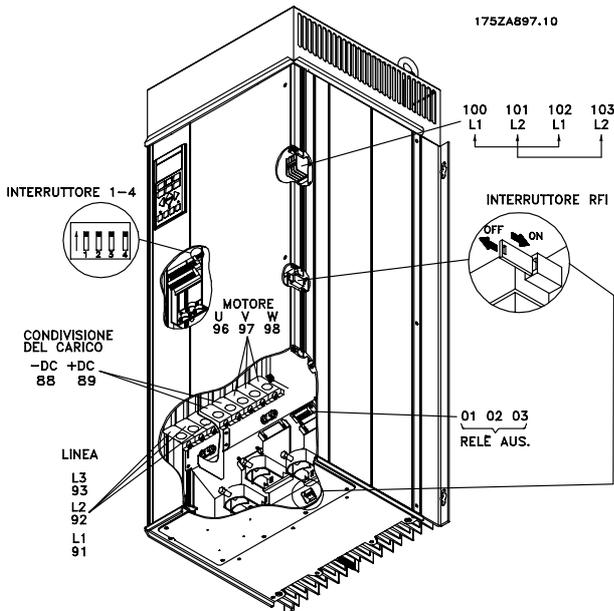
Installazione



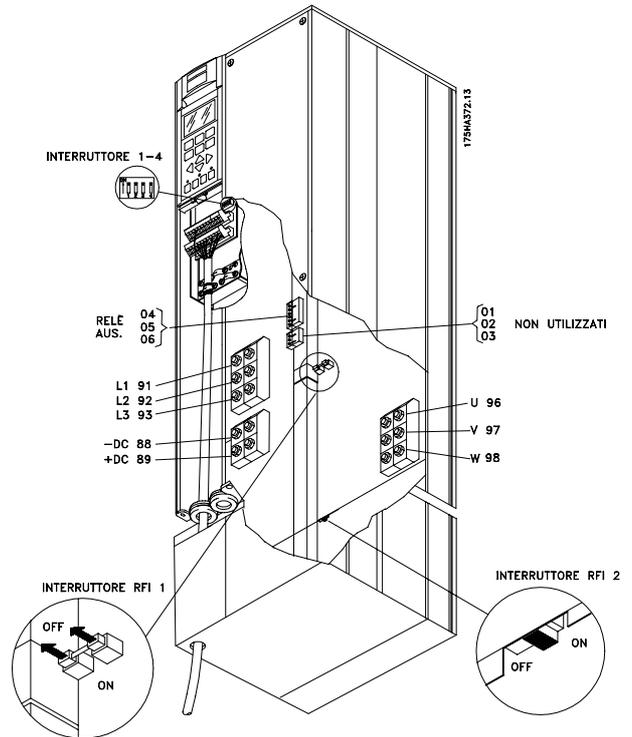
Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8102-8122, 380-480 V



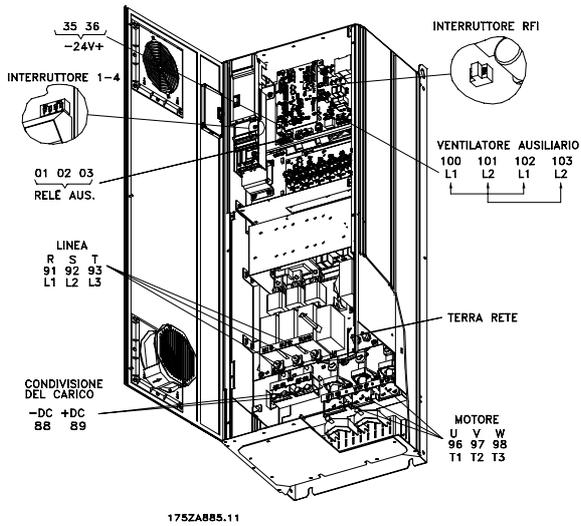
IP 00/Chassis
VLT 8200-8300, 525-600 V



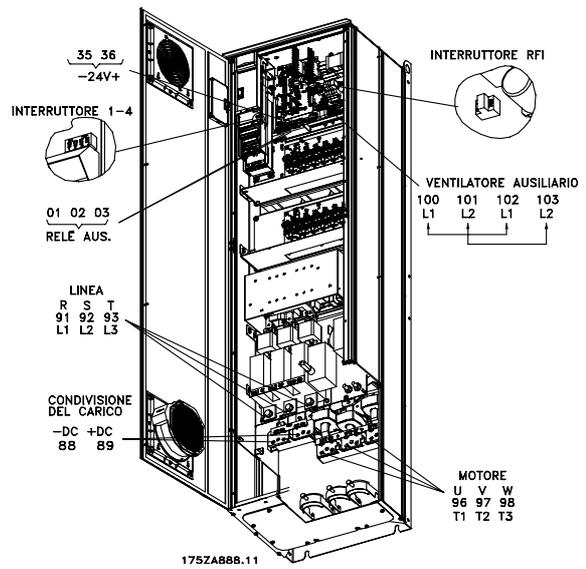
Compact IP 54/NEMA 12
VLT 8102-8122, 380-480 V



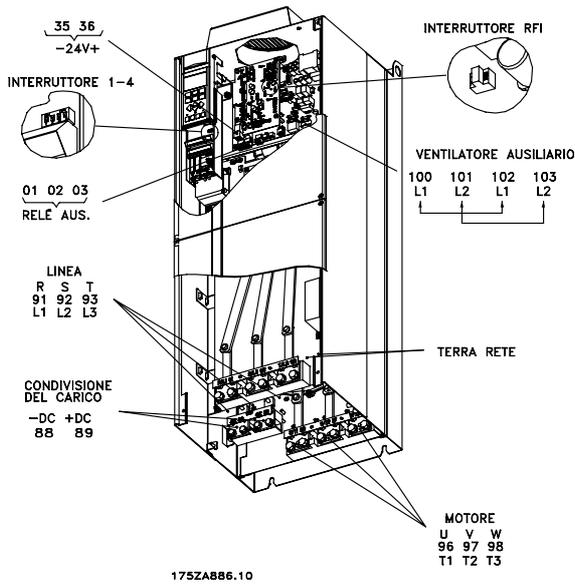
Compact IP 20/NEMA 1
VLT 8200-8300, 525-600 V



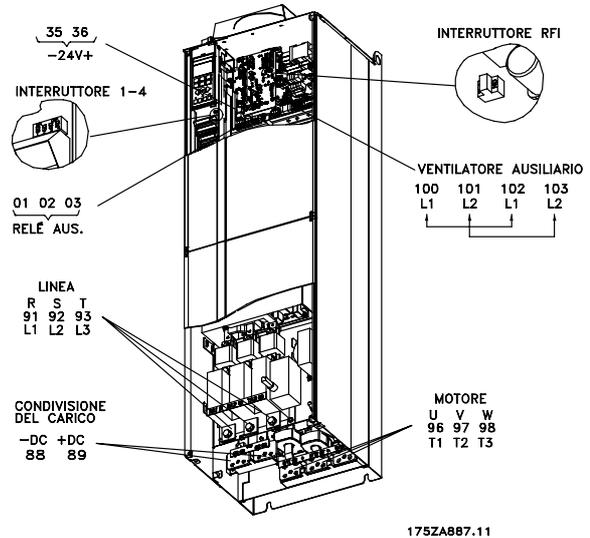
IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1
VLT 8152-8352, 380-480 V



IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1 con sezionatore
e fusibile principale
VLT 8152-8352, 380-480 V



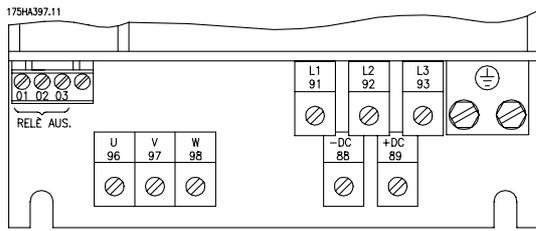
IP 00/Chassis
VLT 8152-8352, 380-480 V



IP 00/Chassis con sezionatore e fusibile principale
VLT 8152-8352, 380-480 V

Installazione

■ Installazione elettrica, cavi di potenza

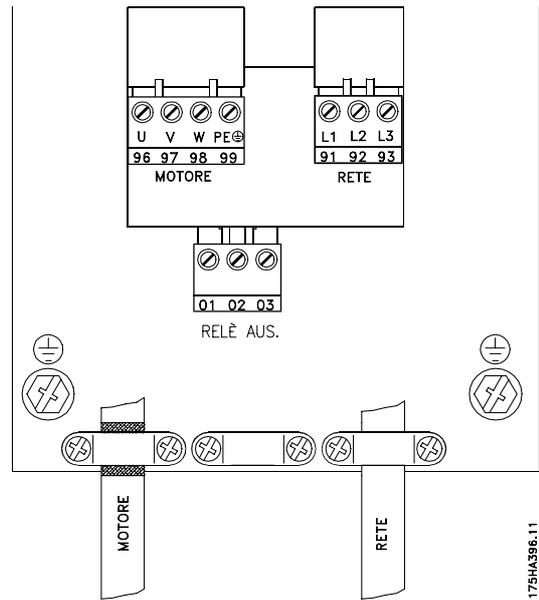


IP 20/NEMA 1

VLT 8006-8032, 200-240 V

VLT 8016-8122, 380-480 V

VLT 8016-8072, 525-600 V

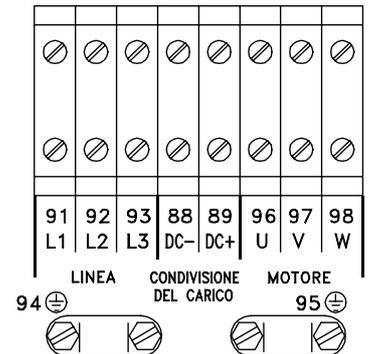


Compact IP 20/NEMA 1, e IP 54/NEMA 12

VLT 8006-8011, 380-480 V

VLT 8002-8011, 525-600 V

175HA398.13

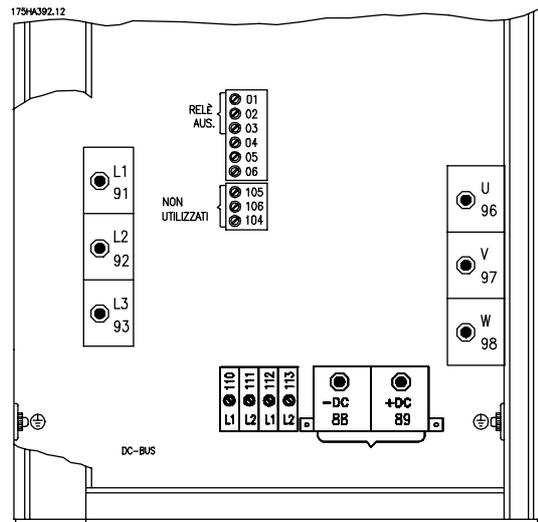
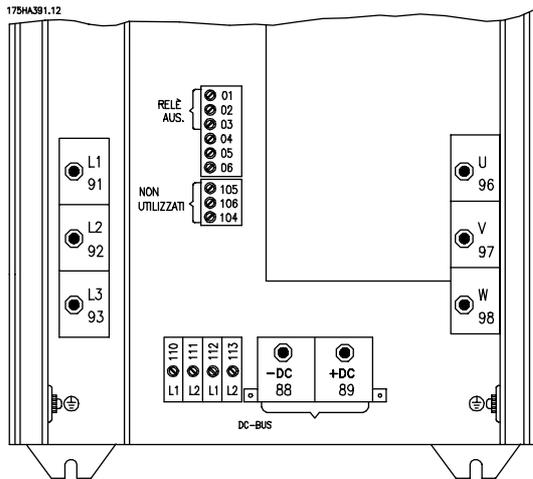


IP 54/NEMA 12

VLT 8006-8032, 200-240 V

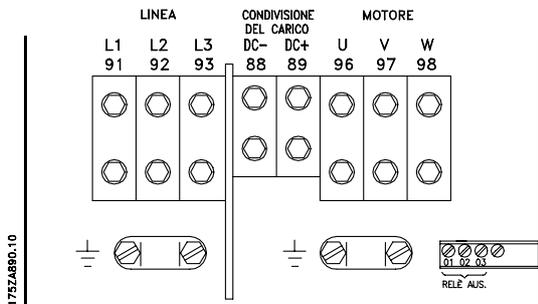
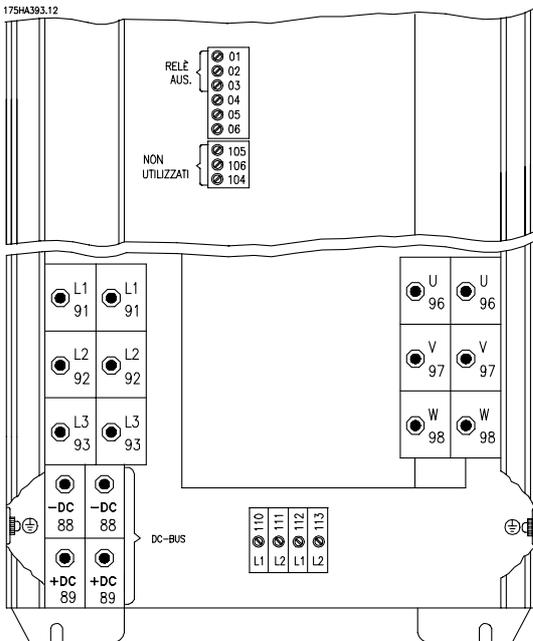
VLT 8016-8072, 380-480 V

■ Installazione elettrica, cavi di potenza



IP 00/Chassis e IP 20/NEMA 1
VLT 8042-8062, 200-240 V
VLT 8100-8150, 525-600 V

IP 54/NEMA 12
VLT 8042-8062, 200-240 V

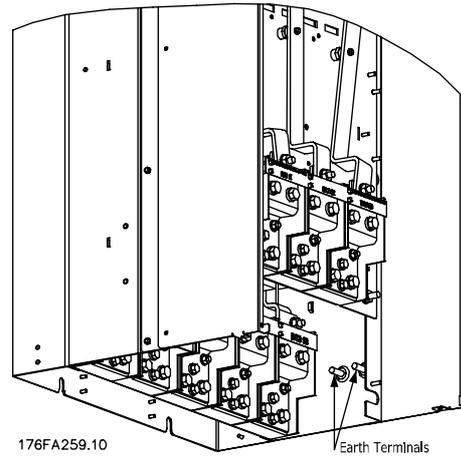
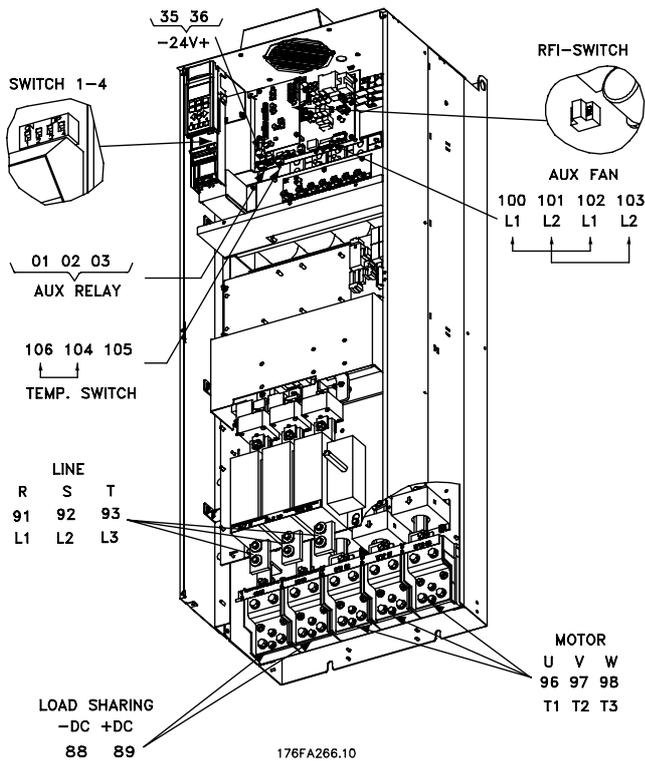


IP 00/Chassis e IP 20/NEMA 1
VLT 8200-8300, 525-600 V

Compact IP 54 /NEMA 12
VLT 8102-8122, 380-480 V

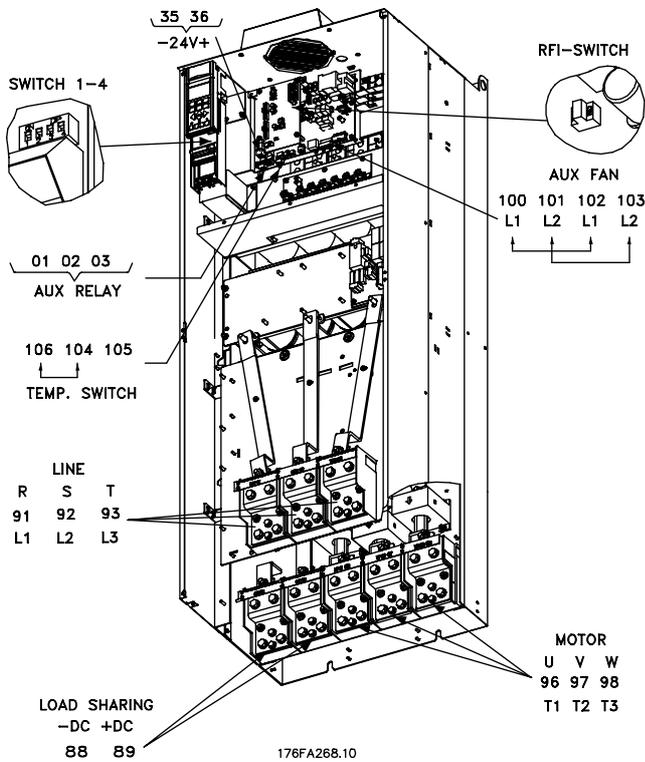
Installazione

■ Installazione elettrica, cavi di potenza

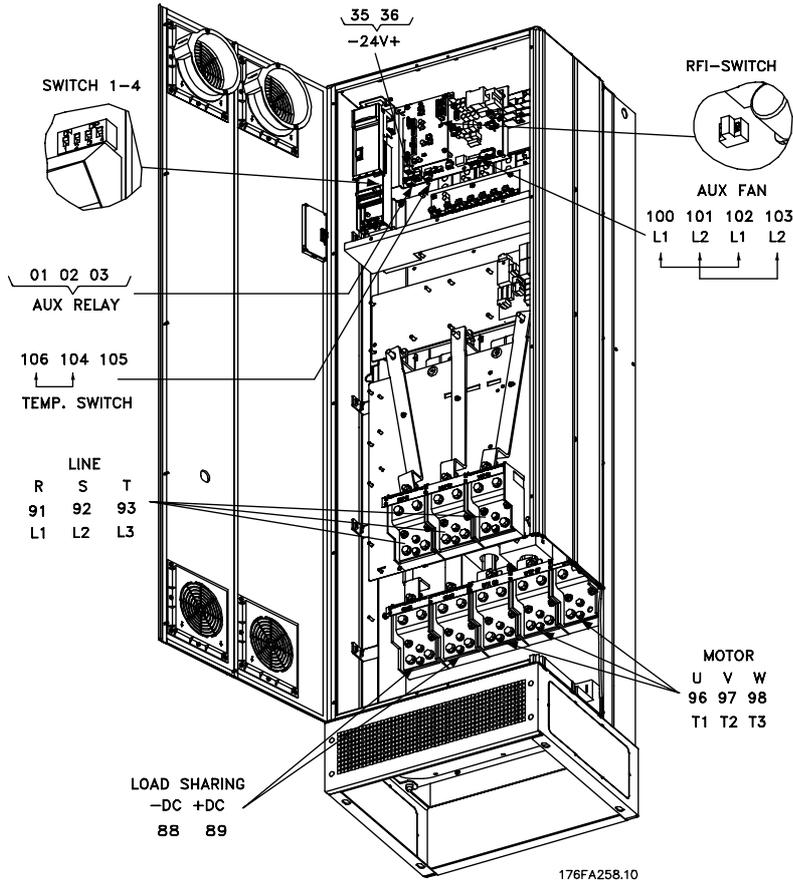


Posizione dei morsetti di terra, IP 00

Compatto IP 00 con sezionatore e fusibile
VLT 8452-8652 380-400 V

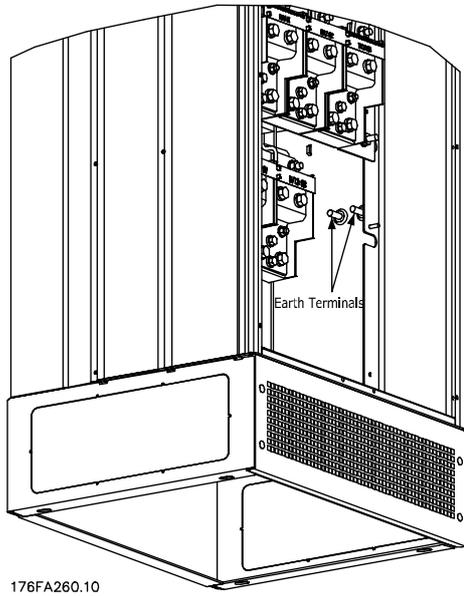


Compatto IP 00 senza sezionatore e fusibile
VLT 8452-8652 380-460 V



Installazione

**Compatto IP 21 / IP 54 senza sezionatore e fusibile
VLT 8452-8652 380-460 V**

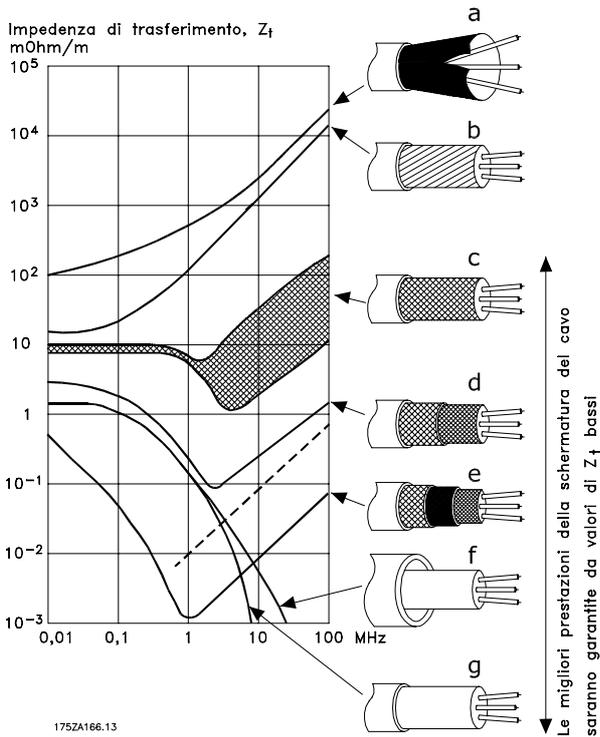


Posizione dei morsetti di terra, IP21/IP54

■ Cavi conformi ai requisiti EMC

I cavi schermati intrecciati sono raccomandati per ottimizzare l'immunità EMC dei cavi di comando e l'emissione EMC dei cavi del motore.

La capacità di un cavo di ridurre la radiazione entrante e uscente di un rumore elettrico dipende dall'impedenza di trasferimento (Z_T). Lo schermo di un cavo è normalmente progettato per ridurre il trasferimento di un rumore elettrico; tuttavia, uno schermo con un valore d'impedenza di trasferimento inferiore (Z_T) è più efficace di uno schermo con un'impedenza di trasferimento maggiore (Z_T).



Anche se l'impedenza di trasferimento (Z_T) viene specificata di rado dai produttori dei cavi, è spesso possibile stimarla (Z_T) sulla base delle caratteristiche fisiche del cavo.

L'impedenza di trasferimento (Z_T) può essere valutata considerando i seguenti fattori:

- La conducibilità del materiale di schermatura.
- La resistenza di contatto fra i singoli conduttori schermati.
- La copertura di schermatura, ovvero l'area fisica di cavo coperta dalla schermatura, spesso indicata come un valore percentuale.
- Il tipo di schermatura, ovvero intrecciata o attorcigliata.

Cavo con conduttori in rame con rivestimento in alluminio.

Cavo attorcigliato con conduttori in rame o armato con conduttori in acciaio.

Conduttore in rame intrecciato a strato singolo con percentuale variabile di copertura di schermatura. Si tratta del cavo di riferimento tipico Danfoss.

Conduttore in rame intrecciato a strato doppio.

Doppio strato di un conduttore in rame intrecciato con uno strato intermedio magnetico schermato.

Cavo posato in un tubo in rame o in acciaio.

Cavo con guaina di 1,1 mm di spessore per una protezione totale.

■ Coppia di serraggio e dimensioni viti

La tabella mostra la coppia necessaria per l'installazione dei morsetti del convertitore di frequenza. Per VLT 8006-8032, 200-240 V; Nei VLT 8006-8122, 380-480 e 525-600 V i cavi devono essere fissati con viti. Per VLT 8042-8062, 200-240 V; Nei VLT 8152-8652, 380-480 V e VLT 8052-8402, 525-690 V, i cavi devono essere fissati con bulloni.

Questi valori valgono per i seguenti morsetti:

Morsetti di rete (N.)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Morsetti motore (N.)	96, 97, 98 U, V, W
Morsetti di terra (N.)	94, 95, 99

Tipo di VLT	Coppia di serraggio	Dimensione vite/bullone	Utensile
3 x 200 -240 V			
VLT 8006-8011	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8006-8016	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8016-8027	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 ³⁾	4 mm/0,16 in
VLT 8022-8027	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 54) ²⁾	M5 ³⁾	4 mm/0,16 in
VLT 8032	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm/0,20 in
VLT 8042-8062	100 in-lbs/11,3 Nm	M8 (bullone)	
3 x 380-480 V			
VLT 8006-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8016-8032	16 in-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8032-8052	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 ³⁾	4 mm/0,16 in
VLT 8042-8052	26,6 in-lbs/3,0 Nm (IP 54) ²⁾	M5 ³⁾	4 mm/0,16 in
VLT 8062-8072	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm/0,20 in
VLT 8102-8122	133 in-lbs/15 Nm (IP 20)	M8 ³⁾	6 mm/0,24 in
	213 in-lbs/24 Nm (IP 54) ¹⁾		8 mm/0,31 in
VLT 8152-8352	168 in-lbs/19 Nm ⁴⁾	M10 (bullone) ⁵⁾	16 mm/0,62 in
VLT 8452-8652	168 in-lbs/19 Nm ⁴⁾	M10 (capocorda a pressione) ⁵⁾	16 mm/0,62 in
	84 in-lbs/9,5 Nm	M8 (morsettiera) ⁵⁾	13 mm/0,50 in
3 x 525-600 V			
VLT 8002-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 in-lbs/1,8 Nm	M4	
VLT 8032-8042	26,6 in-lbs/3,0 Nm ²⁾	M5 ³⁾	4 mm/0,16 in
VLT 8052-8072	53 in-lbs/6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm/0,20 in
3 x 525-690 V			
VLT 8052-8402	168 in-lbs/19 Nm ⁴⁾	M10 (bullone) ⁵⁾	16 mm/0,62 in

Installazione

1. Per i morsetti di condivisione del carico utilizzare chiave a brugola 14 Nm/M6, 5 mm/0,20
2. Unità IP 54 con morsetti di rete filtro RFI, coppia di serraggio 6 Nm
3. Viti allen (esagonale)
4. Morsetti di condivisione del carico 84 in-lbs/9,5 Nm/M8 (bullone)
5. Chiave esagonale

■ Collegamento di rete

La rete deve essere collegata ai morsetti 91, 92, 93.

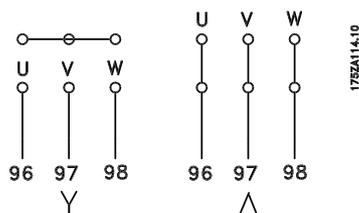
N. 91, 92, 93

Tensione di rete 3 x
200-240 V

L1, L2, L3

Tensione di rete 3 x
380-480 V

Tensione di rete 3 x
525-600 V



NOTA!

Controllare che la tensione di rete corrisponda a quella del convertitore di frequenza VLT indicata sulla targa dati dell'apparecchio.

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni dei cavi.



NOTA!

È responsabilità dell'utente o dell'elettricista incaricato garantire la corretta messa a terra, il circuito derivato e protezione in conformità alle norme nazionali e locali di sicurezza vigenti.

■ Collegamento del motore

Il motore deve essere collegato ai morsetti 96, 97, 98. Il collegamento di terra al morsetto 94/95/99.

N.
96. 97. 98
U, V, W

Tensione motore 0-100% della tensione di rete

No. 94/95/99

Collegamento a terra

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni dei cavi.

Con un apparecchio VLT Serie 8000 AQUA possono essere utilizzati tutti i tipi di motori standard asincroni trifase.

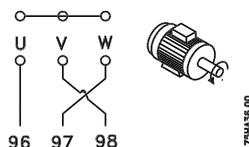
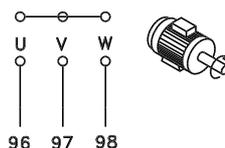
Con i motori di dimensioni ridotte, utilizzare un collegamento a stella (220/380 V, Δ/Y). Con motori di dimensioni maggiori utilizzare un collegamento a triangolo (380/660 V, Δ/Y). Il tipo di collegamento e la tensione richiesti per ciascun apparecchio sono indicati sulla targa dati del motore.



NOTA!

Nei vecchi motori senza isolamento di fase, collegare un filtro LC all'uscita del convertitore di frequenza VLT.

■ Senso di rotazione del motore IEC

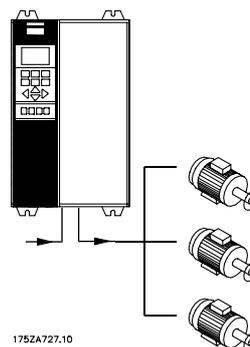


L'impostazione di fabbrica prevede una rotazione in senso orario se l'uscita del convertitore di frequenza VLT è collegata come segue.

Morsetto 96 collegato alla fase U
Morsetto 97 collegato alla fase V
Morsetto 98 collegato alla fase W

Il senso di rotazione può essere invertito scambiando due cavi di fase del motore.

■ Collegamento in parallelo dei motori



Il VLT Serie 8000 AQUA è in grado di controllare diversi motori collegati in parallelo. Se i motori devono funzionare a regimi (giri/min) diversi, dovranno essere utilizzati motori con regimi nominali diversi (giri/min). I regimi dei motori vengono modificati contemporaneamente, vale a dire che il rapporto fra i regimi viene mantenuto per l'intero campo di funzionamento.

L'assorbimento totale di corrente dei motori non può superare la corrente nominale di uscita massima $I_{VLT,N}$ del convertitore di frequenza VLT.

Potrebbero insorgere dei problemi all'avviamento e a bassi regimi se le dimensioni dei motori si differenziano considerevolmente. Ciò è dovuto alla resistenza ohmica relativamente elevata nei motori di piccole dimensioni, che richiede una tensione superiore in fase di avviamento e ai bassi regimi.

Nei sistemi con motori collegati in parallelo, il relè termico elettronico (ETR) del convertitore di frequenza non può essere utilizzato come protezione del singolo motore. Di conseguenza sarà necessaria una protezione supplementare del motore, costituita ad esempio da termistori in ogni motore di terra (oppure da relè termici individuali).

**NOTA!:**

Il parametro 107 *Adattamento automatico motore (AMA)* e la funzione *Automatic Energy Optimization (AEO)* nel parametro 101 *Caratteristiche di coppia* non possono essere utilizzati se i motori sono collegati in parallelo.

motore, essa dovrà proseguire con un'impedenza alle alte frequenze minima.

■ Cavi motore

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni trasversali e della lunghezza dei cavi. Osservare sempre le norme nazionali e locali relative alle sezioni dei cavi.

**NOTA!:**

NOTA! L'uso di cavi non schermati non consente di rispettare alcuni dei requisiti EMC. Vedere *Risultati dei test EMC*.

Per garantire la conformità alle specifiche EMC relative all'emissione, il cavo motore deve essere schermato, a meno che non sia altrimenti indicato per il filtro RFI questione. Il cavo motore deve essere mantenuto il più breve possibile per ridurre al minimo il livello delle interferenze e le correnti di dispersione.

La schermatura del cavo motore deve essere collegata all'armadio metallico del convertitore di frequenza e al contenitore metallico del motore. I collegamenti di schermatura devono essere realizzati impiegando superfici il più ampie possibile (fascette di fissaggio del cavo). Ciò è assicurato mediante diverse soluzioni di montaggio per diversi convertitori di frequenza. Evitare estremità delle schermature attorcigliate (spiraline) che compromettono l'effetto di schermatura alle alte frequenze.

Se è necessario interrompere la schermatura per installare una protezione del motore o relè

■ Protezione termica motore

Il relè termico elettronico nel convertitore di frequenza omologato UL ha ottenuto l'omologazione UL per la protezione di un motore singolo con il parametro 117 *Protezione termica motore* impostato su ETR Scatto e il parametro 105 *Corrente motore*, $I_{VLT,N}$ programmato alla corrente nominale del motore (vedere la targa dati del motore).


NOTA!:

Utilizzare un alimentatore 24 V CC di tipo PELV per garantire il corretto isolamento galvanico (tipo PELV) sui morsetti di controllo del convertitore di frequenza.

■ Collegamento a terra

Dato che le correnti di dispersione a terra possono essere superiori a 3,5 mA, il convertitore di frequenza VLT deve essere sempre collegato a terra in conformità con le norme locali e nazionali vigenti. Al fine di garantire un corretto collegamento meccanico del cavo di terra, è necessario che la sezione del cavo sia almeno di 8 AWG/10 mm². Per una protezione supplementare, può essere installato un RCD (Residual Current Device). Ciò garantisce il disinserimento del convertitore di frequenza VLT se le correnti di dispersione sono troppo elevate. Vedere le istruzioni RCD MI.66.AX.02.

■ Installazione di un'alimentazione 24 Volt CC esterna

Coppia: 0,5 - 0,6 Nm

Dimensione

vite: M3

No.	Funzione
-----	----------

35(-), 36 (+)	Alimentazione 24 CC Volt esterna (disponibile solo con VLT 8016-8652 380-480 V e VLT 8052-8402 525-690 V)
---------------	--

Un'alimentazione a 24 CC Volt esterna viene usata come alimentazione a bassa tensione per la scheda di controllo ed eventuali schede opzionali installate. Ciò consente il pieno funzionamento dell'LCP (inclusa l'impostazione dei parametri) senza collegamento alla rete. Si noti che verrà inviato un avviso di bassa tensione quando l'alimentatore 24 V CC viene collegato; tuttavia non vi sarà alcuno scatto. Se un'alimentazione esterna di 24 V viene inserita o attivata contemporaneamente all'alimentazione generale, si deve impostare nel parametro 111 *Ritardo all'avviamento* un tempo minimo di 200 ms. Per proteggere l'alimentatore 24 V CC esterno è possibile installare un prefusibile di min. 6 A, ritardato. Il consumo energetico è pari a 15-50 W, in base al carico sulla scheda di controllo.

■ Collegamento bus CC

Attraverso i morsetti del bus CC è possibile alimentare direttamente il convertitore di frequenza sul circuito intermedio in CC con un alimentatore esterno.

N. morsetti.

N. 88, 89

Per ulteriori informazioni, contattare la Danfoss.

■ Relè ad alta tensione

Il cavo del relè ad alta tensione deve essere collegato ai morsetti 01, 02, 03. Il relè ad alta tensione viene programmato nel parametro 323, *Relè 1, uscita*.

No. 1	Uscita relè 1 1+3 apertura, 1 + 2 chiusura. Max. 240 V CA, 2 Amp. Min, 24 V CC, 10 mA o 24 V CA, 100 mA.
-------	--

Sezione trasversale 4 mm² /10 AWG.

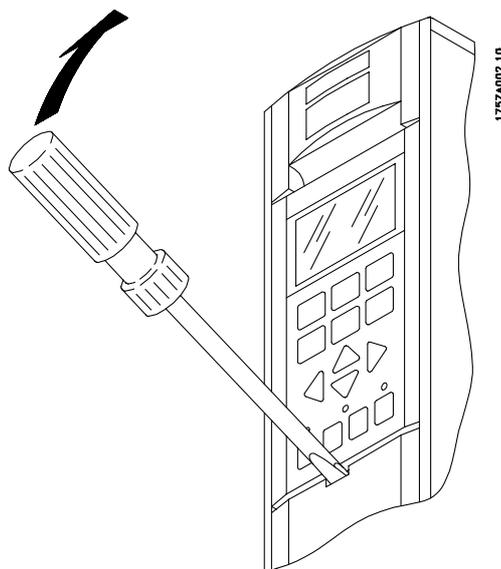
max:

Coppia: 0.5 Nm/5 in-lbs

Dimensione vite: M3

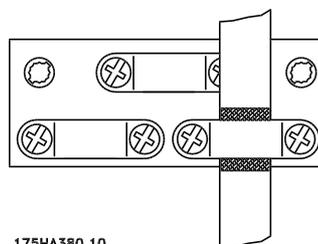
■ Scheda di comando

Tutti i morsetti dei cavi di comando sono situati sotto il coperchio protettivo del convertitore di frequenza. Per rimuovere questo coperchio di protezione (vedere il disegno seguente), utilizzare un oggetto appuntito, ad esempio un cacciavite (eccetto gli apparecchi IP54/NEMA 12).



Installazione

■ Installazione elettrica, cavi di comando



Coppia: 0.5 Nm (5 in-lbs)
Dimensione vite: M3.

In linea generale i cavi di comando devono essere schermati e la schermatura deve essere collegata mediante fascette per cavi alle estremità dell'armadio metallico dell'apparecchio. (Vedere *Messa a terra di cavi di comando schermati*).

In genere, la schermatura deve essere collegata anche al corpo dell'apparecchio di controllo. Seguire le istruzioni per l'installazione dell'apparecchio in questione). L'uso di cavi molto lunghi pu generare anelli di ondulazione a 50/60 Hz, che costituiscono una fonte di disturbi all'intero sistema. Il problema pu essere risolto

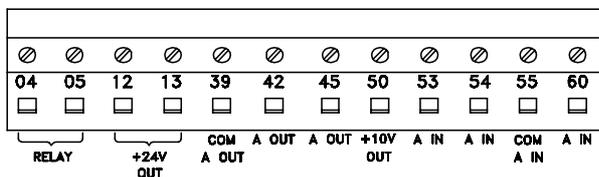
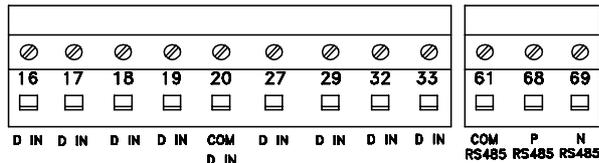
collegando a terra un capo dello schermo tramite un condensatore di 100 nF (tenendo le guaine corte).

■ Installazione elettrica, i cavi di comando

Coppia: 0.5 Nm/5 in-lbs

Screw size: M3

Per un corretto collegamento dei cavi di comando, vedere *Messa a terra di cavi di comando schermati*.



175HA378.10

No. Funzione

04, 05 E' possibile utilizzare l'uscita relè 2 per le indicazioni di stato e le avvertenze.

12, 13 Tensione di alimentazione agli ingressi digitali. Per poter utilizzare la tensione 24 V CC per gli ingressi digitali, è necessario che lo switch 4 sulla scheda di comando sia chiuso, cioè in posizione "on".

16-33 Ingressi digitali. Vedere parametri 300- 307 *Ingressi digitali*.

20 Comune per gli ingressi digitali.

39 Comune per le uscite analogiche/digitali. Vedere la sezione *Esempi di collegamento*.

42, 45 Uscite analogiche/digitali per indicare frequenza, riferimento, corrente e coppia. Vedere parametri 319 - 322 *Uscite analogiche/digitali*.

50 Tensione di alimentazione per il potenziometro e per il termistore 10 V CC.

53, 54 Ingresso analogico di tensione, 0 -10 V CC.

55 Comune per gli ingressi analogici.

60 Ingresso analogico di corrente 0/4-20 mA. Vedere parametri 314-316 *Morsetto 60*.

61 Terminazione della comunicazione seriale. Vedere *Messa a terra di cavi di comando schermati*. Questo morsetto di norma non deve essere usato.

68, 69 Interfaccia RS 485, comunicazione seriale. Se i convertitori di frequenza multipli sono collegati a un bus di comunicazione, gli switch 2 e 3 sulla scheda di comando devono essere chiusi nel primo e nell'ultimo apparecchio (posizione ON). Sui convertitori di frequenza VLT rimanenti, gli switch 2 e 3 devono essere aperti (OFF). L'impostazione di fabbrica è chiusa (posizione ON).

■ Switch 1-4

Il dip-switch è situato sulla scheda di comando. Viene usato per la comunicazione seriale e per l'alimentazione CC esterna.

La posizione di commutazione mostrata equivale all'impostazione di fabbrica.

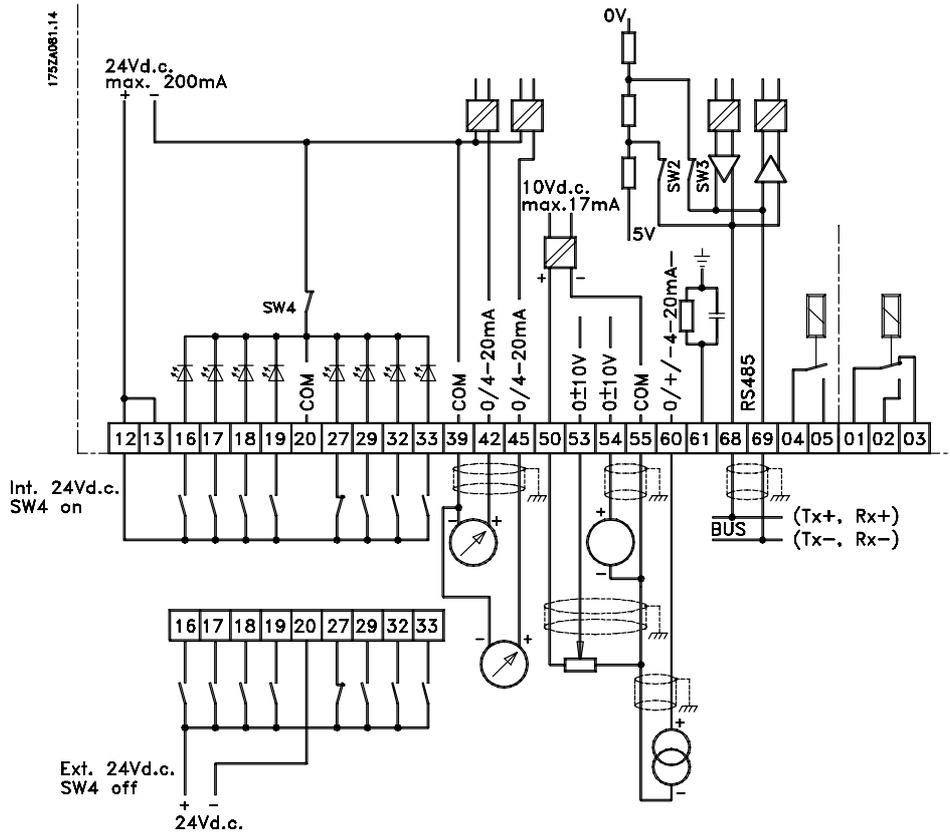


Lo switch 1 non ha alcuna funzione.

Gli interruttori 2 e 3 sono usati come terminazione di un'interfaccia RS 485 per la comunicazione seriale. Nel primo e nell'ultimo convertitore di frequenza, gli switch 2 e 3 devono essere accesi. Nell'altro convertitore di frequenza, gli switch 2 e 3 devono essere spenti. Lo switch 4 viene usato se è necessaria un'alimentazione 24 V CC esterna per i morsetti di comando. Lo switch 4 separa il potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC interna dal potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC esterna.

NOTA!

 Notare che quando l'interruttore 4 si trova in posizione "OFF", l'alimentazione 24 V CC esterna è isolata galvanicamente dal convertitore di frequenza.



Installazione

■ Collegamento bus

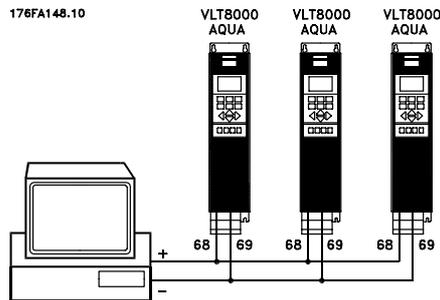
Il bus seriale secondo RS 485 (2 conduttori) è collegato ai morsetti 68/69 del convertitore di frequenza (segnali P ed N). Il segnale P ha potenziale positivo (TX+, RX+), mentre il segnale N ha potenziale negativo (TX-, RX-).

Se più di un convertitore di frequenza deve essere collegato a un dato master, usare collegamenti paralleli.

Per evitare correnti di equalizzazione del potenziale nello schermo, queste possono essere messe a terra con il morsetto 61, che è collegato al telaio con un collegamento RC.

Terminazione bus

Il bus deve essere terminato per mezzo di resistenze a entrambe le estremità. A tale scopo, impostare gli switch 2 e 3 sulla scheda di comando su "ON".



■ Esempio di collegamento VLT 8000 AQUA

Lo schema elettrico seguente illustra un'installazione tipo del VLT Serie 8000 AQUA.

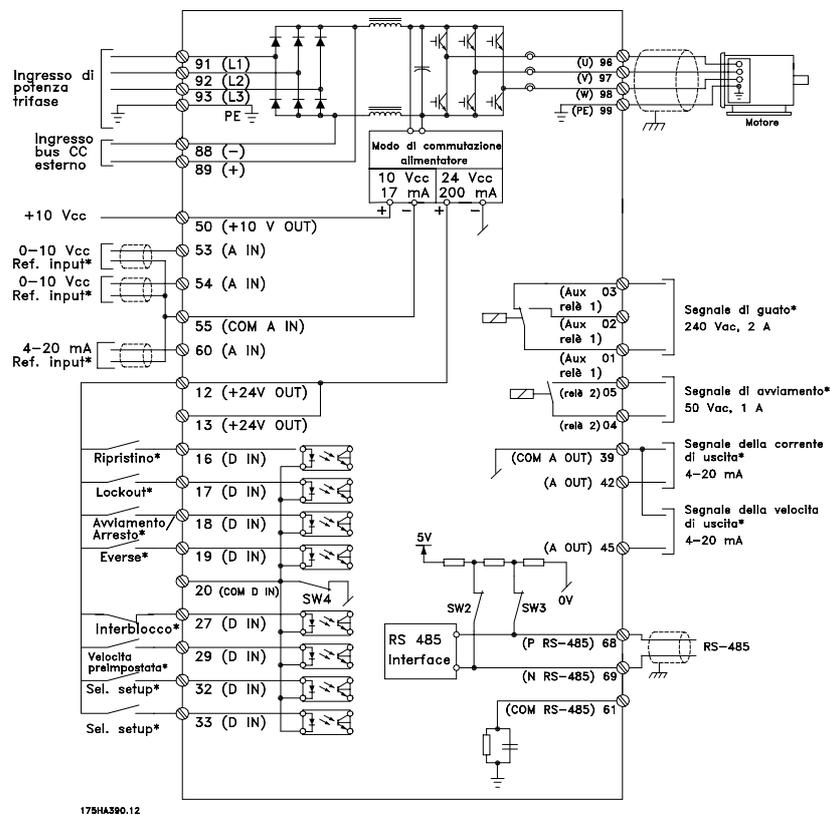
L'alimentazione di rete è collegata ai morsetti 91 (L1), 92 (L2) e 93 (L3), mentre il motore è collegato ai morsetti 96 (U), 97 (V) e 98 (W). Questi numeri sono indicati anche sui morsetti del convertitore di frequenza VLT. E' possibile collegare ai morsetti 88 e 89 un'alimentazione CC esterna.

Gli ingressi analogici possono essere collegati ai morsetti 53 [V], 54 [V] e 60 [mA]. Questi ingressi possono essere programmati per riferimento, retroazione o termistore. Vedere *Ingressi analogici* nel gruppo di parametri 300.

Ci sono 8 ingressi digitali, che sono comandati con l'alimentazione 24 V CC. Morsetti 16-19, 27, 29, 32, 33. Questi ingressi possono essere programmati sulla base della tabella in *Ingressi e uscite 300-328*.

Esistono due uscite analogiche/digitali (morsetti 42 e 45) che possono essere programmate per mostrare lo stato corrente o un valore di processo, ad esempio 0-f_{MAX}. Le uscite rel 1 e 2 possono essere utilizzate per lo stato corrente o per un all-arme.

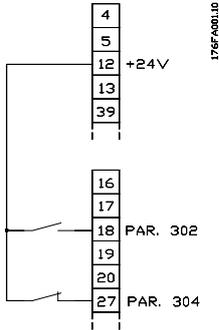
L'interfaccia RS 485, attestata sui morsetti 68 (P+) e 69 (N-), consente di controllare e monitorare il convertitore di frequenza VLT attraverso una comunicazione seriale.



*Questi morsetti possono essere programmati per altre funzioni.

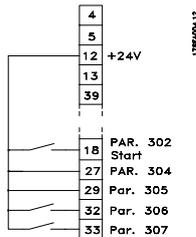
■ Esempi di collegamento

■ Avviamento/arresto unipolare



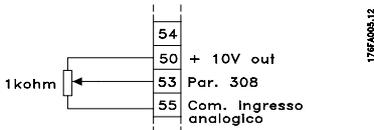
- Avviamento/arresto con il morsetto 18.
Parametro 302 = *Start* [1]
- Arresto rapido con il morsetto 27.
Parametro 304 = *Arresto a ruota libera, inverso* [0]

■ Accelerazione/decelerazione digitale



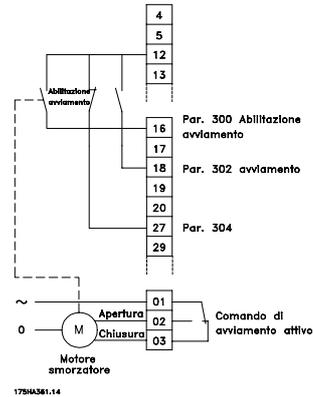
- Accelerazione e decelerazione con i morsetti 32 e 33.
Parametro 306 = *Accelerazione* [7]
Parametro 307 = *Decelerazione* [7]
Parametro 305 = *Riferimento congelato* [2]

■ Riferimento potenziometro



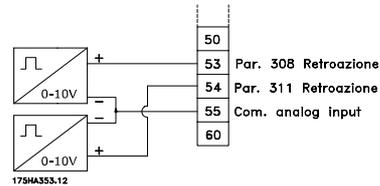
- Parametro 308 = *Riferimento* [1]
Parametro 309 = *Morsetto 53, convers. in scala min.*
Parametro 310 = *Morsetto 53, convers. in scala max.*

■ Marcia permissiva



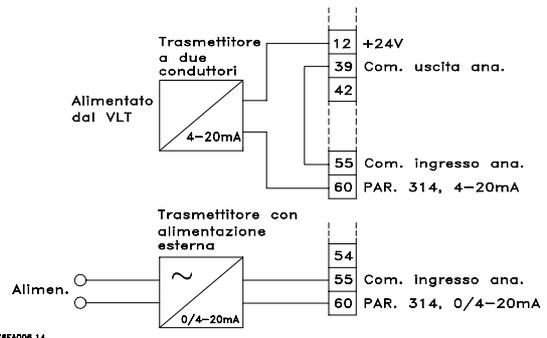
- Avviamento abilitato con il morsetto 16.
Parametro 300 = *Marcia permissiva* [8].
- Avviamento/arresto con il morsetto 18.
Parametro 302 = *Avviamento* [1].
- Arresto rapido con il morsetto 27.
Parametro 304 = *Arresto a ruota libera, comando attivo basso* [0].
- App. periferica attivata
Parametro 323 = *Comando di avviamento attivo* [13].

■ Regolazione a due zone



- Parametro 308 = *Retroazione* [2].
- Parametro 311 = *Retroazione* [2].

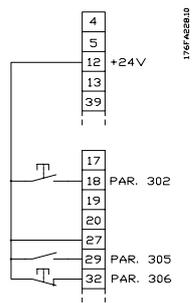
■ Collegamento al trasmettitore



- Parametro 314 = *Riferimento* [1]
- Parametro 315 = *Morsetto 60, convers. in scala min.*
- Parametro 316 = *Morsetto 60, convers. in scala max.*

Installazione

■ avviamento/arresto a 3 conduttori



- Arresto, comando attivo basso mediante il morsetto 32.

Parametro 306 = *Arresto, Comando attivo basso* [14]

- Avviamento su impulso con il morsetto 18.

Parametro 302 = *Avviamento su impulso* [2]

- Marcia Jog con il morsetto 29.

Parametro 305 = *Marcia Jog* [12]

■ Unità di comando LCP

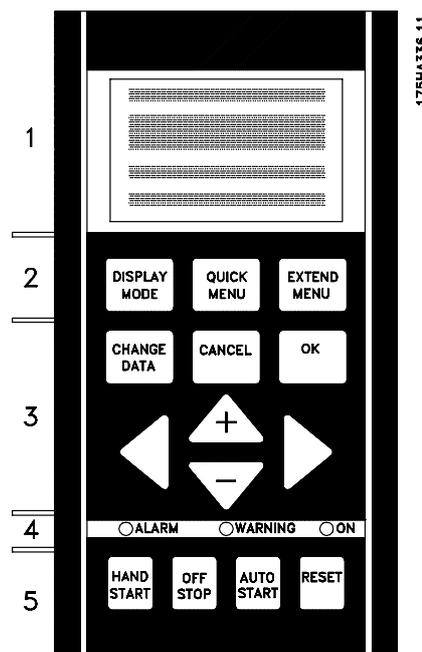
Sul lato anteriore del convertitore di frequenza esiste un quadro di comando - LCP (Quadro di comando locale). Esso rappresenta un'interfaccia completa per la gestione e la programmazione del VLT 8000 AQUA. Il quadro di comando è estraibile e, in alternativa, può essere installato fino a 3 metri/10 piedi di distanza dal convertitore di frequenza, per esempio su un'apparecchiatura elettrica di comando, per mezzo di un kit di montaggio opzionale.

E' possibile suddividere le funzioni del quadro di comando in cinque gruppi:

1. Display
2. Tasti per la modifica del modo
3. Tasti per la modifica dei parametri di programmazione
4. Luci spia
5. Tasti per il funzionamento locale.

Tutti i dati vengono visualizzati per mezzo di un display alfanumerico di 4 righe che, durante il normale funzionamento, è in grado di visualizzare 4 valori di dati di funzionamento e 3 valori di condizioni di funzionamento in modo continuo. Durante la programmazione, verranno visualizzate tutte le informazioni necessarie per una rapida ed efficace impostazione dei parametri del convertitore di frequenza. Oltre al display, sono presenti tre luci

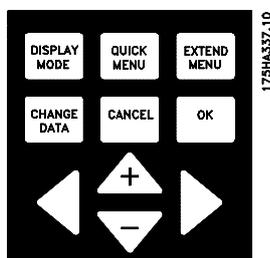
spia che indicano rispettivamente tensione (ON), preallarme (PREALLARME) e allarme (ALARM). E' possibile modificare direttamente mediante il quadro di comando tutte le impostazioni dei parametri del convertitore di frequenza VLT, a meno che questa funzione non sia stata programmata per essere *Bloccata* [1] con il parametro 016 *Blocco per modifica dati* o con un ingresso digitale, parametri 300-307 *Blocco per modifica dati*.



Installazione

■ Tasti di comando per la programmazione dei parametri

I tasti di comando sono divisi per funzioni. Ciò significa che i tasti situati fra il display e le luci spia vengono usati per la programmazione dei parametri, inclusa la selezione delle indicazioni del display durante il normale funzionamento.



DISPLAY
MODE

[MODALITÀ VISUAL.] viene usato per selezionare il modo di visualizzazione del display o per tornare al modo Display dal modo Menu rapido o dal modo Menu esteso.



[MENU RAPIDO] consente di accedere ai parametri del modo Menu rapido. È possibile passare dal modo Menu rapido al modo Menu esteso e viceversa.



[MENU ESTESO] consente di accedere a tutti i parametri. È possibile passare dal modo Menu esteso al modo Menu rapido e viceversa.



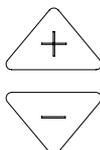
[MODIFICA DATI] viene usato per modificare un'impostazione selezionata nel modo Menu esteso o nel modo Menu rapido.



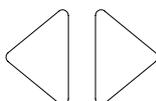
[ANNULLA] viene usato per annullare eventuali modifiche apportate al parametro selezionato.



[OK] viene usato per confermare la modifica del parametro selezionato.



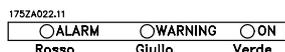
[+/-] viene usato per selezionare i parametri e per modificare il parametro selezionato. È possibile utilizzare questi tasti anche per modificare il riferimento locale. Inoltre, questi tasti vengono usati nel modo di visualizzazione per passare dalla visualizzazione di una variabile di funzionamento ad un'altra.



[<>] viene usato per selezionare un gruppo di parametri e per spostare il cursore durante la modifica di parametri numerici.

■ Luci spia

Nella parte inferiore del quadro di comando sono situate una luce di allarme rossa, una luce di preallarme gialla, e un LED di presenza tensione verde.



Il superamento di determinati valori soglia causa l'attivazione della luce di allarme e/o di preallarme e la visualizzazione di un testo di stato o di allarme.

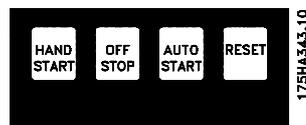


NOTA!:

La luce spia della tensione si accende quando il convertitore di frequenza riceve tensione.

■ Controllo locale

Sotto le luci spia si trovano i tasti dedicati al controllo locale.



[AVV. MANUALE] viene usato per controllare il convertitore di frequenza dal quadro di comando. Il convertitore di frequenza avvia il motore nel momento in cui riceve un comando di avviamento tramite [AVV. MANUALE]. Quando viene attivato [AVV. MANUALE], sui morsetti di comando rimangono attivi i seguenti segnali di comando:

- Avv. manuale - Stop - Avv. automatico
- Interblocco sicurezza
- Ripristino
- Arresto a ruota libera, inverso
- Inversione
- Selezione setup lsb - Selezione setup msb
- Marcia jog
- Start + abilitazione
- Blocco per modifica dati
- Comando di arresto dalla comunicazione seriale



NOTA!:

Se il parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso* f_{MIN} viene impostato a una frequenza di uscita maggiore di 0 Hz, nel momento in cui viene attivato [AVV. MANUALE] il motore si avvia e accelera a tale frequenza.



[OFF/STOP] viene usato per arrestare il motore collegato. Può essere Abilitato [1] o Disabilitato [0] mediante il parametro 013. Se viene attivata la funzione di arresto, la riga 2 lampeggia.



[AVV. AUTO.] viene usato nel caso in cui sia necessario controllare il convertitore di frequenza tramite i morsetti di comando e/o la comunicazione seriale. Quando sui morsetti di comando e/o sul bus è attivo un segnale di avviamento, il convertitore di frequenza si avvia.



NOTA!:

Un segnale HAND-OFF-AUTO attivo sugli ingressi digitali ha una priorità maggiore rispetto ai tasti di comando

[AVV. MANUALE]-[AVV: AUTO.].



[RESET] viene utilizzato per ripristinare il convertitore di frequenza dopo un allarme (scatto). Può essere selezionato come *Abilitato* [1] o *Disabilitato* [0] mediante il parametro 0-15 *Ripristino sull'LCP*.
Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.

■ Modalità visualizzazione

Durante il normale funzionamento possono essere visualizzate in modo continuo 4 diverse variabili di funzionamento: 1.1 e 1.2 e 1.3 e 2. Nella riga 2 viene visualizzato in forma numerica lo stato di funzionamento attuale oppure gli allarmi e le avvertenze che si sono verificati. Eventuali allarmi vengono visualizzati nelle righe 3 e 4 accompagnati da una nota esplicativa. Le avvertenze lampeggiano nella riga 2 accompagnati da una nota esplicativa visualizzata nella riga 1. Viene inoltre visualizzata la Programmazione attiva.

La freccia indica il senso di rotazione selezionato; in questo caso il convertitore di frequenza indica la presenza di un segnale di inversione attivo. La freccia scompare in caso di un segnale di arresto o se la frequenza di uscita scende al di sotto di 0,01 Hz. Nella riga inferiore viene visualizzato lo stato del convertitore di frequenza.

L'elenco a scorrimento riportato nella pagina seguente illustra i dati di funzionamento visualizzabili per la variabile 2 in modalità visualizzazione. Eventuali modifiche possono essere apportate usando i tasti [+/-].

1ª riga

2ª riga

3ª riga

4ª riga



■ Modo Display, segue

Nella prima riga del display è possibile visualizzare tre valori dati di funzionamento e nella seconda riga una variabile di funzionamento. Per la

programmazione, usare i parametri 007, 008, 009 e 010 *Visualizzazione sul display*.

- Riga di stato (4a riga):



Nella parte a sinistra della riga di stato viene visualizzato l'elemento di comando del convertitore di frequenza che è attivo. AUTO significa che il controllo viene eseguito mediante i morsetti di comando, mentre MAN indica che il controllo avviene tramite i tasti locali sull'unità di comando.

OFF significa che tutti i comandi di controllo vengono ignorati dal convertitore di frequenza e che il motore viene arrestato.

Nella parte centrale della riga di stato viene visualizzato l'elemento di riferimento attivo. REM indica che è attivo il riferimento dai morsetti di comando, mentre LOCAL indica che il riferimento viene determinato mediante i tasti [+/-] sul quadro di comando.

Nella parte finale della riga di stato viene indicato lo stato attuale, ad esempio "In marcia", "Stop" o "Allarme".

■ Modalità di visualizzazione I

Il VLT 8000 AQUA offre vari modi display secondo il modo selezionato per il convertitore di frequenza.

La figura sottostante mostra un modo Display in cui il convertitore di frequenza si trova in modo Auto con riferimento remoto ad una frequenza di uscita pari a 40 Hz.

In questo modo Display, il riferimento e il comando sono determinati tramite i morsetti di comando.

Il testo nella riga 1 indica la variabile di funzionamento visualizzata nella riga 2.



La riga 2 mostra la frequenza di uscita corrente e la Programmazione attiva.

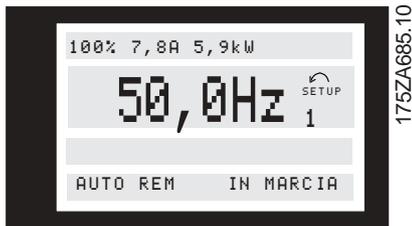
La riga 4 indica che il convertitore di frequenza in modo Auto con riferimento remoto e che il motore è in funzione.



■ Modo Display II:

Il modo Display consente di visualizzare contemporaneamente nella riga 1 tre valori dati di funzionamento.

I valori dati di funzionamento sono determinati nei parametri 007-010 *Display readout*.



■ Modo Display III:

Questo modo Display è attivo mentre viene tenuto premuto il tasto [DISPLAY MODE]. Nella prima riga vengono visualizzati i nomi e le unità dei dati di funzionamento. Nella seconda riga i dati di funzionamento per la variabile 2 rimangono invariati. Rilasciando il tasto, vengono visualizzati i diversi valori dei dati di funzionamento.



■ Modo Display IV:

Questo modo Display viene generato unicamente in collegamento con riferimento locale; vedere anche il paragrafo Gestione di riferimenti, pagina 61.

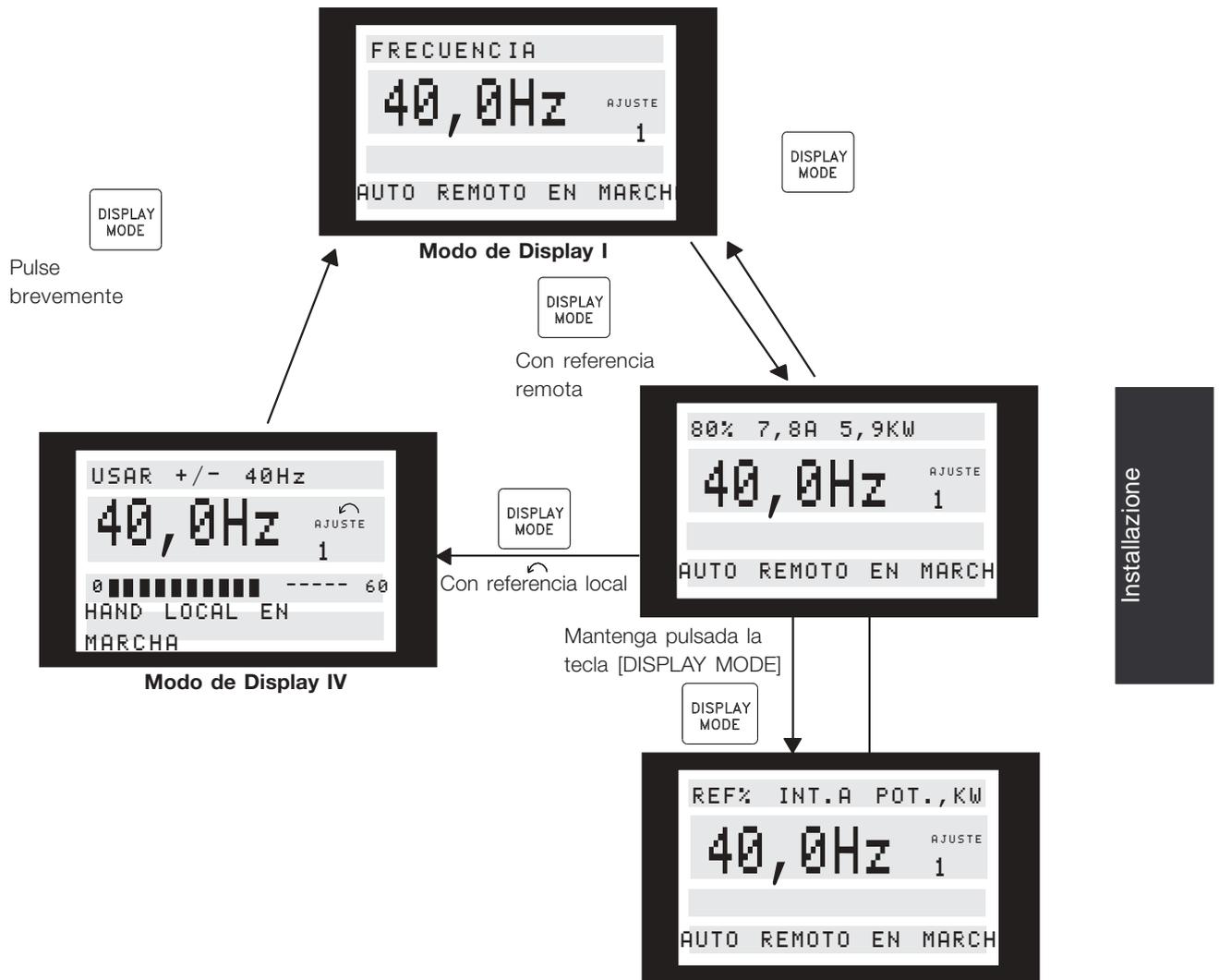
Nel modo Display IV il riferimento viene determinato mediante i tasti [+/-] e le operazioni vengono eseguite tramite i tasti situati sotto le luci spia.

La prima riga indica il riferimento richiesto.

La terza riga visualizza il valore relativo della frequenza di uscita corrente in relazione alla frequenza massima.

Il display assume la forma di un grafico a barre.

■ Navigazione tra i modi Display



175ZA697.10

■ Modifica dei dati

Le procedure di modifica dei dati sono sempre le stesse, indipendentemente dal fatto che un parametro sia stato selezionato con il modo Menu rapido o con il modo Menu esteso. Premere il tasto [MODIFICA DATI] per modificare il parametro selezionato; la sottolineatura nella riga 4 del display comincerà a lampeggiare.

La procedura di modifica dei dati cambia in relazione al parametro selezionato, che può essere un valore dati numerico o un valore funzionale.

Se il parametro selezionato rappresenta un valore dati numerico, è possibile modificare la prima cifra con i tasti [+/-]. Per modificare la seconda cifra, spostare il cursore con i tasti [>], quindi modificare il valore dati con i tasti [+/-].



La cifra selezionata è evidenziata da un cursore lampeggiante. La riga inferiore del display visualizzerà il valore dati che verrà immesso (memorizzato) in seguito alla conferma premendo il pulsante [OK]. Per annullare la modifica, usare [ANNULLA].

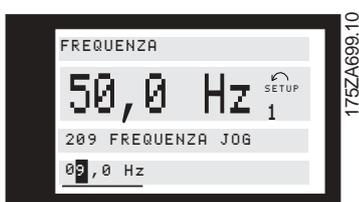
Se il parametro selezionato è un valore dati funzionale, è possibile modificare il valore di testo selezionato con i tasti [+/-].



Il valore funzionale lampeggia finché non viene confermato premendo il pulsante [OK]. Il valore funzionale è stato selezionato. Per annullare la modifica, usare [ANNULLA].

■ Variazione di un valore dati numerico

Se il parametro selezionato rappresenta un valore dati numerico, selezionare una cifra con i tasti [<>].



Quindi, modificare la cifra selezionata mediante i tasti [+/-].



La cifra selezionata è quella lampeggiante. La riga inferiore del display visualizza il valore dati immesso (memorizzato) dopo la conferma con [OK].

■ Modifica di un valore dati, passo passo

È possibile modificare determinati parametri richiamando valori preselezionati o in modo continuo. Ciò vale per *Potenza motore* (parametro 102), *Tensione motore* (parametro 103) e *Frequenza motore* (parametro 104).

È possibile modificare i dati sia come gruppo di valori dati numerici che come valori dati numerici.

■ Inizializzazione manuale

Scollegare l'unità dalla rete e mantenere premuti i tasti [MODALITÀ VISUAL.] + [MODIFICA DATI] + [OK], ricollegando contemporaneamente l'alimentazione di rete. Rilasciare i tasti; sul convertitore di frequenza sono state ripristinate le impostazioni di fabbrica.

I seguenti parametri non vengono azzerati mediante l'inizializzazione manuale:

Parametro	500, Protocollo
	600, Ore di funzionamento
	601, Tempo di esercizio
	602, Contatore kWh
	603, Numero di accensioni
	604, Numero di sovratemperature
	605, Numero di sovratensioni

È possibile, inoltre, eseguire l'inizializzazione mediante il parametro 620 *Modo di funzionamento*.

■ Menu Rapido

Il tasto QUICK MENU consente di accedere ai 12 parametri principali del convertitore. Nella maggior parte dei casi, dopo la programmazione il convertitore di frequenza è pronto per l'uso.

I 12 parametri del menu Rapido sono elencati nella tabella sottostante. Una descrizione completa della loro funzione è fornita nella sezione relativa ai parametri del presente manuale.

N. voce menu	Nome	Descrizione
Rapido	parametro	
1	001 Lingua	Seleziona la lingua usata per tutte le visualizzazioni
2	102 Potenza motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla potenza in kW del motore
3	103 Tensione motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla tensione del motore
4	104 Frequenza motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla frequenza nominale del motore, che di norma è uguale alla frequenza di linea
5	105 Corrente motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla corrente nominale in amp del motore
6	106 Velocità nominale motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla velocità nominale a pieno carico del motore
7	201 Frequenza minima	Imposta la frequenza minima controllata a cui il motore può funzionare
8	202 Frequenza massima	Imposta la frequenza massima controllata a cui il motore può funzionare
9	206 Tempo rampa di accelerazione	Imposta il tempo che occorre al motore per accelerare da 0 Hz alla frequenza nominale impostata nella voce 4 del menu Rapido
10	207 Tempo rampa di decelerazione	Imposta il tempo che occorre al motore per decelerare dalla frequenza nominale impostata nella voce 4 del menu Rapido a 0 Hz.
11	323 Uscita relè 1	Imposta il funzionamento del relè C ad alta tensione
12	326 Uscita relè 2	Imposta il funzionamento del relè A a bassa tensione

■ Dati parametrici

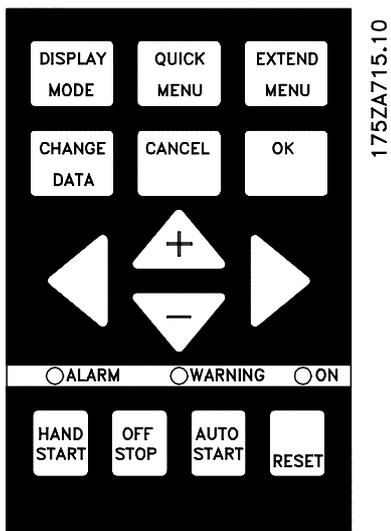
Immettere o modificare i dati parametri o le impostazioni in base alla seguente procedura.

1. Premere il tasto Quick Menu.
2. Usare i tasti "+" e "-" per trovare il parametro da modificare.
3. Premere il tasto "Change Data".
4. Usare i tasti "+" e "-" per selezionare l'impostazione del parametro corretta. Per spostarsi ad una cifra diversa nell'ambito dello stesso parametro, usare le frecce < e > *Il cursore lampeggiante indica la cifra selezionata da modificare.*
5. Premere Cancel per rifiutare la modifica oppure OK per accettarla ed immettere la nuova impostazione.

1. Premere il tasto Quick Menu.
2. Premere i tasti "+" e "-" fino a raggiungere il parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione*.
3. Premere il tasto "Change Data".
4. Premere due volte: lampeggeranno le cifre che indicano le centinaia.
5. Premere il tasto "+" una volta per cambiare le cifre che indicano le centinaia di "1".
6. Premere il tasto per cambiare le cifre che indicano le decine.
7. Premere il tasto "-" per decrescere da "6" a "0" e l'impostazione visualizzata per *Tempo rampa di accelerazione* è "100 s".
8. Premere il tasto OK per immettere il nuovo valore nel controller del convertitore.

Esempio di modifica dei dati parametrici

Ipotizzando che il parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione* sia impostato su 60 secondi, portarlo a 100 secondi usando la seguente procedura:



NOTA!:

La procedura per la programmazione delle funzioni parametriche estese disponibili mediante il tasto Extended Menu è uguale a quella descritta per le funzioni del menu Rapido.

■ Programmazione

EXTEND
MENU

Il tasto [EXTEND MENÙ] consente di accedere a tutti i parametri del convertitore di frequenza .

■ Funzionamento e display 000-017

Questo gruppo di parametri consente di configurare l'unità di controllo, per esempio in relazione alla lingua, alla visualizzazione e alla possibilità di disattivare i tasti funzione sull'unità di controllo.

001 Lingua

(LINGUA)

Valore:

★Inglese (ENGLISH)	[0]
Tedesco (DEUTSCH)	[1]
Francese (FRANCAIS)	[2]
Danese (DANSK)	[3]
Spagnolo (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]
Svedese (SVENSKA)	[6]
Olandese (NEDERLANDS)	[7]
Portoghese (PORTUGUESA)	[8]
Finnish (SUOMI)	[9]

Lo stato al momento della consegna potrebbe discostarsi dalle impostazioni di fabbrica.

Funzione:

Questo parametro consente di definire la lingua da utilizzare sul display.

Descrizione:

È possibile scegliere fra le lingue indicate.

■ Configurazione della Programmazione

È possibile utilizzare uno dei quattro parametri Programmazione del convertitore di frequenza, programmabili singolarmente. Selezionare Programmazione attiva nel parametro 002 *Setup Attivo*. Il numero della Programmazione attiva viene visualizzato nel display sotto la voce "Setup". Inoltre, è possibile impostare la *Programmazione multipla* per consentire il passaggio da un modo di programmazione all'altro in relazione agli ingressi digitali o alla comunicazione seriale. Per esempio, è possibile utilizzare il passaggio tra le varie programmazioni nei sistemi in cui viene utilizzata una programmazione durante il giorno e un'altra durante la notte.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Il parametro 003 *Copia programmazioni* consente di copiare da una programmazione all'altra. Utilizzando il parametro 004 *Copia LCP*, è possibile trasferire tutte le programmazioni da un convertitore di frequenza a un altro spostando il tastierino di controllo. Copiare tutti i valori dei parametri sul tastierino di controllo, spostare il tastierino di controllo su un altro convertitore di frequenza , quindi copiare tutti i parametri sull'altro VFD serie TR1.

002 Programmazione attiva

(SETUP ATTUALE)

Valore:

Programmazione di fabbrica (SETUP DI FABBRICA)[0]	
★Programmazione 1 (SETUP 1)	[1]
Programmazione 2 (SETUP 2)	[2]
Programmazione 3 (SETUP 3)	[3]
Programmazione 4 (SETUP 4)	[4]
Programmazione multipla (MULTI SETUP)	[5]

Funzione:

Questo parametro consente di definire il numero di Programmazione desiderato per il controllo delle funzioni del convertitore di frequenza. È possibile impostare tutti i parametri in quattro Programmazioni separate, da Progr. 1 a Progr 4. Inoltre disponibile una programmazione preimpostata, definita Programmazione di fabbrica. Questa consente di modificare solo parametri specifici.

Descrizione:

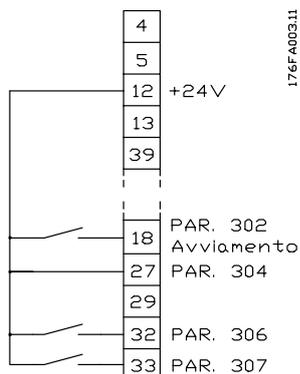
La *Programmazione di fabbrica* [0] contiene i valori dei parametri preimpostati in fabbrica. Può essere usata come fonte di dati per riportare le altre programmazioni ad uno stato noto. In questo caso la Programmazione di fabbrica viene selezionata come Programmazione attiva.

Le *Programmazioni* 1-4 [1]-[4] sono singole programmazioni che possono essere selezionate in base alle necessità.

La *Programmazione multipla* [5] viene utilizzata quando il passaggio fra le diverse programmazioni viene effettuato tramite un controllo remoto.

Per il passaggio fra le varie programmazioni è possibile utilizzare i morsetti 16/17/29/32/33 e la porta di comunicazione seriale.

Esempi di collegamento Modifica programmazione



- Selezione della Programmazione con i morsetti 32 e 33.
Parametro 306 = *Selezione della programmazione*, lsb [4]
Parametro 307 = *Selezione della programmazione*, msb [4]
Parametro 002 = *Programmazione multipla* [5].

003 Copiatura di programmazioni (COPIA SETUP)

Valore:

- ★Nessuna copia (NON COPIA) [0]
Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 1 (COPIA IN SETUP 1) [1]
Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 2 (COPIA IN SETUP 2) [2]
Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 3 (COPIA IN SETUP 3) [3]
Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 4 (COPIA IN SETUP 4) [4]
Copia da Programmazione attiva in tutte le altre programmazioni (COPIA IN TUTTI) [5]

Funzione:

Viene effettuata una copia dalla programmazione attiva selezionata nel parametro 002 *Programmazione attiva* in una o più programmazioni selezionate nel parametro 003 *Copiatura di programmazioni*.



NOTA!:

La copia è possibile solo in modo Stop (motore arrestato con un comando di Stop).

Descrizione:

L'operazione di copia ha inizio dopo che la funzione di copia desiderata è stata selezionata e confermata con il tasto [OK].
Il display indica quando la copiatura è in corso.

004 Copia con l'LCP (COPIA LCP)

Valore:

- ★Nessuna copia (NON COPIA) [0]
Caricamento di tutti i parametri (UPLOAD TUTTI PAR.) [1]
Scaricamento di tutti i parametri (DOWNLOAD TUTTI PAR.) [2]
Scaricamento dei parametri che non dipendono dalla potenza. (DOWNLOAD INDIP. ALIM.) [3]

Funzione:

Il parametro 004 *Copia LCP* viene usato se si desidera utilizzare la funzione di copia integrata del quadro di comando.

Questa funzione viene usata per copiare una determinata programmazione dei parametri da un convertitore di frequenza a un altro spostando il quadro di comando.

Descrizione:

Selezionare *Caricamento di tutti i parametri* [1] per trasmettere tutti i valori dei parametri al quadro di comando.

Selezionare *Scaricamento di tutti i parametri* [2] se tutti i valori dei parametri trasmessi devono essere copiati nel convertitore di frequenza su cui è stato installato il quadro di comando.

Selezionare *Scaricamento dei parametri che non dipendono dalla potenza* [3] se è necessario scaricare solo i parametri che non dipendono dalla potenza. Questa funzione viene usata per scaricare la programmazione su un convertitore di frequenza con una potenza nominale diversa da quello in cui i parametri sono stati programmati.



NOTA!:

È possibile Caricare / Scaricare la programmazione solo in modo Stop.

■ Impostazione della visualizzazione definita dall'utente

I parametri 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo* e 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*, consentono agli utenti di definire

una visualizzazione personalizzata, sempre che in Visualizzazione su display sia stata selezionata l'opzione Visualizzazione definita dall'utente. L'intervallo viene impostato nel parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo* e l'unità viene determinata nel parametro 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*. La scelta dell'unità determina se il rapporto tra la frequenza di uscita e la visualizzazione è lineare, quadrato o cubico.

005 Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo (MISURA)

Valore:

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere il valore massimo della visualizzazione definita dall'utente, calcolato in base all'attuale frequenza motore e all'unità selezionata nel parametro 006, *Visualizzazione definita dall'utente, unità*. Il valore programmato si ottiene nel momento in cui viene raggiunta la frequenza di uscita impostata nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f_{MAX}*. L'unità determina inoltre se il rapporto tra la frequenza di uscita e la visualizzazione è lineare, quadrato o cubico.

Descrizione:

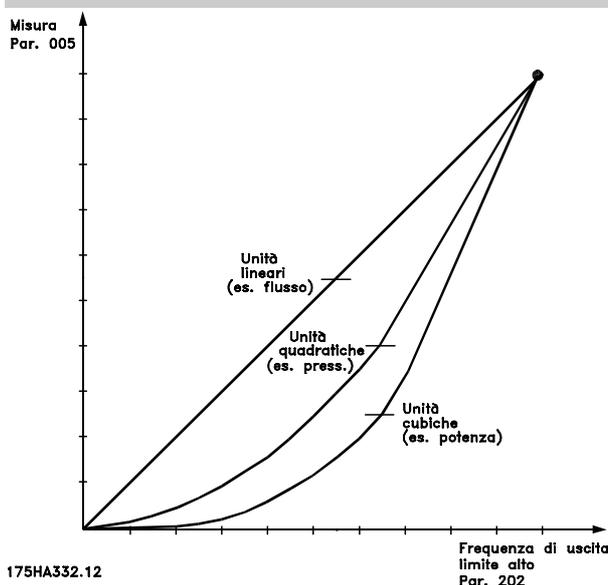
Impostare il valore desiderato per il limite alto della frequenza di uscita.

006 Visualizzazione definita dall'utente, unità (UNITÀ DI MISURA)

★No unità ¹	[0]	GPM ¹	[21]
% ¹	[1]	gal/s ¹	[22]
rpm ¹	[2]	gal/min ¹	[23]
ppm ¹	[3]	gal/h ¹	[24]
pulse/s ¹	[4]	lb/s ¹	[25]
l/s ¹	[5]	lb/min ¹	[26]
l/min ¹	[6]	lb/h ¹	[27]
l/h ¹	[7]	CFM ¹	[28]
kg/s ¹	[8]	ft ³ /s ¹	[29]
kg/min ¹	[9]	ft ³ /min ¹	[30]
kg/h ¹	[10]	ft ³ /h ¹	[31]
m ³ /s ¹	[11]	ft ³ /min ¹	[32]
m ³ /min ¹	[12]	ft/s ¹	[33]
m ³ /h ¹	[13]	in wg ²	[34]
m/s ¹	[14]	ft wg ²	[35]
mbar ²	[15]	PSI ²	[36]
bar ²	[16]	lb/in ²	[37]
Pa ²	[17]	HP ³	[38]
kPa ²	[18]		
MWG ²	[19]		
kW ³	[20]		

Le unità di flusso e velocità sono contrassegnate con 1, le unità di pressione con 2 e quelle di potenza con 3. Vedere la figura nella colonna seguente.

Funzione:



Questo parametro consente di selezionare l'unità da visualizzare sul display in collegamento con il parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo*. Se vengono selezionate unità di flusso o di velocità, il rapporto tra visualizzazione e frequenza di uscita sarà lineare. Se vengono selezionate unità di pressione (bar, Pa, m c.a., PSI, ecc.), il rapporto sarà quadrato. Se vengono selezionate unità di potenza (kW, HP), il rapporto sarà cubico.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Il valore e l'unità vengono visualizzati in modo Display se è stato selezionato il valore *Visualizzazione definita dall'utente* [10] in uno dei parametri 007-010 *Visualizzazione su display*.

Descrizione:

Selezionare l'unità desiderata per *Visualizzazione definita dall'utente*.

**007 Visualizzazione completa del display
(DISPLAY GRANDE)**
Valore:

Riferimento risultante [%] (RIFERIMENTO [%])	[1]
Riferimento risultante [unità] (RIFERIMENTO [UNITÀ])	[2]
★ Frequenza [Hz] (FREQUENZA [HZ])	[3]
% della frequenza di uscita massima [%] (FREQUENZA [%])	[4]
Corrente motore [A] (CORRENTE MOTORE [A])	[5]
Potenza [kW] (POTENZA [KW])	[6]
Potenza [HP] (POTENZA [HP])	[7]
Energia di uscita [kWh] (ENERGIA [UNITÀ])	[8]
Ore di esercizio [ore] (ORE ESERCIZIO [H])	[9]
Visualizzazione definita dall'utente [-] (VALORE LETTO [UNITÀ])	[10]
Setpoint 1 [unità] (SETPOINT 1 [UNITÀ])	[11]
Setpoint 2 [unità] (SETPOINT 2 [UNITÀ])	[12]
Retroazione 1 (RETROAZIONE 1 [UNITÀ])	[13]
Retroazione 2 (RETROAZIONE 2 [UNITÀ])	[14]
Retroazione [unità] (RETROAZIONE [UNITÀ])	[15]
Tensione motore [V] (TENSIONE MOTORE [V])	[16]
Tensione collegamento CC [V] (TENSIONE CC [V])	[17]
Carico term. motore [%] (TERMICA MOTORE [%])	[18]
Carico termico, VLT [%] (TERMICO INVERTER [%])	[19]
Ingresso digitale [codice binario] (INGRES. DIGIT. [BIN])	[20]
Ingresso analogico 53 [V] (INGRES. ANAL. 53 [V])	[21]
Ingresso analogico 54 [V] (INGRES. ANAL. 54 [V])	[22]
Ingresso analogico 60 [mA] (INGR. ANAL. 60 [MA])	[23]
Stato dei relè [codice binario] (STATO RELÈ)	[24]
Riferimento impulsi [Hz] (RIFER. IMPULSI [HZ])	[25]
Riferimento esterno [%] (RIFERIM. EST. [%])	[26]
Temp. dissipatore [°C] (DISSIPATORE TEMP [°C])	[27]
Avviso scheda opzioni di comunicazione (AVV OPZ COMUNICAZ [HEX])	[28]
Testo display LCP (ARRAY PROG. LIBERO)	[29]
Parola di stato (STATUS WORD [HEX])	[30]
Parola di controllo (CONTROL WORD [HEX])	[31]
Parola di allarme (ALLARME WORD [HEX])	[32]
Uscita PID [Hz] (USCITA PID [HZ])	[33]

Uscita PID [%] (USCITA PID [%]) [34]

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere il valore dati visualizzato nella riga 2 del display all'accensione del convertitore di frequenza. I valori dati verranno inoltre compresi nell'elenco a scorrimento del modo Display. I parametri 008-010, *Visualizzazione ridotta del display* consentono l'uso di tre valori dati supplementari da visualizzare nella riga 1. Vedere la descrizione dell'*unità di comando*.

Descrizione:

È possibile selezionare **Nessuna visualizzazione** solo nei parametri 008-010 *Visualizzazione ridotta del display*.

Riferimento risultante [%] indica una percentuale del riferimento risultante nell'intervallo tra *Riferimento minimo*, Rif_{MIN} e *Riferimento massimo*, Rif_{MAX}. Vedere anche *Gestione dei riferimenti*.

Riferimento [unità] indica il riferimento in Hz in *Anello aperto*. In *Anello chiuso*, l'unità di riferimento viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Frequenza [Hz] indica la frequenza di uscita del convertitore di frequenza.

% di frequenza di uscita massima [%] indica l'attuale frequenza di uscita come percentuale del parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto*, f_{MAX}.

Corrente motore [A] indica la corrente di fase del motore misurata come valore effettivo.

Potenza [kW] indica la potenza attualmente consumata dal motore in kW.

Potenza [HP] indica la potenza attualmente consumata dal motore in HP.

Energia assorbita [kWh] indica l'energia assorbita dal motore a partire dall'ultimo ripristino nel parametro 618 *Ripristino del contatore kWh*.

Ore di esercizio [h] indica il tempo di funzionamento del motore a partire dall'ultimo ripristino nel parametro 619, *Ripristino contore di esercizio*.

Visualizzazione definita dall'utente [-] è un valore definito dall'utente, calcolato sulla base dell'unità e della frequenza di uscita attuale e della scala nel parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo*. L'unità viene selezionata nel parametro 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*.

Setpoint 1 [unità] è il valore programmato nel parametro 418, *Setpoint 1*. L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*. Vedere anche *Gestione della retroazione*.

Setpoint 2 [unità] è il valore programmato nel parametro 419, *Setpoint 2*. L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Retroazione 1 [unità] indica il valore del segnale di retroazione 1 risultante (morsetto 53). L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*. Vedere anche *Gestione della retroazione*.

Retroazione 2 [unità] indica il valore del segnale di retroazione 2 risultante (morsetto 53). L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*.

Retroazione [unità] indica il valore del segnale risultante utilizzando l'unità/scala selezionata nel parametro 413 *Retroazione minima*, FB_{MIN} , 414, *Retroazione massima*, FB_{MAX} e 415, *Unità di processo*.

Tensione motore [V] indica la tensione fornita al motore.

Tensione collegamento CC [V] indica la tensione del circuito intermedio nel convertitore di frequenza.

Carico termico, motore [%] indica il carico termico calcolato/stimato del motore. 100% è il limite di disinserimento. Vedere anche il parametro 117, *Protezione termica motore*.

Carico termico, VLT [%] indica il carico termico calcolato/stimato del convertitore di frequenza. 100% è il limite di disinserimento.

Ingresso digitale [Codice binario] indica gli stati dei segnali dagli 8 ingressi digitali (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). Il morsetto 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra. '0' = nessun segnale, '1' = segnale collegato.

Ingresso analogico 53 [V] indica il valore del segnale sul morsetto 53.

Ingresso analogico 54 [V] indica il valore del segnale sul morsetto 54.

Ingresso analogico 60 [mA] indica il valore del segnale sul morsetto 60.

Stato dei relè [codice binario] indica lo stato di ciascun relè. Il bit a sinistra (il più significativo), indica il relè 1, seguito dal 2 e dal 6 fino al 9. A "1" indica che il relè è attivo, "0" che è inattivo. Il parametro 007 presenta una parola di 8 bit con le ultime due posizioni non utilizzate. I relè 6-9 vengono forniti con il regolatore in cascata e quattro schede relè opzionali

Riferimento impulsi [Hz] indica la frequenza degli impulsi in Hz collegata al morsetto 17 o 29.

Riferimento esterno [%] indica la somma in percentuale dei riferimenti esterni (somma di comunicazioni analogiche/a impulsi/seriali) nell'intervallo tra *Riferimento minimo*, Rif_{MIN} e *Riferimento massimo*, Rif_{MAX} .

Temp. dissipatore [°C] indica la temperatura attuale del dissipatore del convertitore di frequenza. Il limite di disinserimento è di $90 \pm 5^\circ C$, la riattivazione avviene a $60 \pm 5^\circ C$.

Scheda di avviso di comunicazione opzionale [Hex] trasmette una parola di avviso in caso di guasti nel bus di comunicazione. Il parametro è attivo solo se sono

state installate opzioni di comunicazione. In assenza di opzioni di comunicazione, verrà visualizzato 0 Hex.

Testo display LCP indica il testo programmato nel parametro 533 *Riga 1 del display* e 534 *Riga 2 del display* attraverso l'LCP o la porta di comunicazione seriale.

Procedura LCP per l'immissione di testo

Dopo aver selezionato *Testo visualizzato* nel parametro 007, scegliere il parametro relativo alla riga del display (533 o 534) e premere il tasto **MODIFICA DATI**.

Immettere il testo direttamente nella riga selezionata utilizzando i tasti freccia **UP, DN, LEFT, RIGHT** dell'LCP. I tasti freccia UP e DN consentono di scorrere l'elenco di caratteri disponibili. I tasti freccia Left e Right consentono di spostare il cursore lungo la riga di testo. Per bloccare il testo, premere il tasto **OK** una volta completata la riga di testo. Il tasto **CANCEL** consente di cancellare il testo.

I caratteri disponibili sono:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
Æ Ø Å Ä Ö Ü È Ì Ù è . / - () 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'spazio'
'spazio' è il valore predefinito del parametro 533 & 534. Per cancellare un carattere immesso, sostituirlo con 'spazio'.

Parola di stato visualizza la parola di stato attuale del convertitore di frequenza (vedere il par. 608).

Parola di controllo visualizza la parola di controllo attuale (vedere il par. 607).

Parola di allarme visualizza la parola di allarme attuale.

Uscita PID fa sì che l'uscita PID calcolata venga visualizzata sul display in Hz [33] o come percentuale della frequenza mass. [34]

008 Visualizzazione ridotta del display 1.1

(RIGA1 VARIABLE1)

Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

★ Riferimento [unità]

[2]

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere il primo dei tre valori dati visualizzati sul display, riga 1, posizione 1. Questa funzione è particolarmente utile per impostare il regolatore PID, per visualizzare le reazioni del processo a un cambiamento di riferimento. Per visualizzazioni sul display, premere il pulsante [MODALITÀ VISUAL.]. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

009 Visualizzazione ridotta del display - riga 1.2 (RIGA1 VARIABLE2)

Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

★Corrente motore [A] [5]

Funzione:

Vedere la descrizione delle funzioni del parametro 008 *Visualizzazione ridotta del display*. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

010 Visualizzazione ridotta del display - riga 1.3 (RIGA1 VARIABLE3)

Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

★Potenza [kW] [6]

Funzione:

Vedere la descrizione delle funzioni del parametro 008 *Visualizzazione ridotta dei dati*. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

011 Unità di riferimento locale (UNITÀ LOC RIFER)

Valore:

Hz (HZ) [0]

★% del campo frequenza in uscita (%) (% DI F MAX) [1]

Funzione:

Questo parametro consente di determinare l'unità del riferimento locale.

Descrizione:

Selezionare l'unità desiderata per il riferimento locale.

012 Avviamento manuale sull'LCP (PULS. AVV. MAN)

Valore:

Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
★Abilitato (ABILITATO)	[1]

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di avviamento manuale (AVV. MANUALE) sul quadro di comando.

Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [AVV. MANUALE] viene disattivato.

013 STOP sull'LCP (PULSANTE DI STOP)

Valore:

Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
★Abilitato (ABILITATO)	[1]

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di Stop locale sul quadro di comando.

Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [OFF/STOP] viene disattivato.



NOTA!:

Selezionando *Disabilitato*, non è possibile arrestare il motore utilizzando il tasto [OFF/ STOP].

014 Avviamento automatico su LCP (PULS. AVV. AUTO)

Valore:

Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
★Abilitato (ABILITATO)	[1]

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di avviamento automatico (AVV. AUTO.) sul quadro di comando.

Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [AVV. AUTO.] viene disattivato.

015 Ripristino sull'LCP (PULS. DI RESET)

Valore:

Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
★Abilitato (ABILITATO)	[1]

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di ripristino sul quadro di comando.

Descrizione:

Se in questo parametro viene selezionato *Disabilitato* [0], il tasto [RESET] sarà inattivo.



NOTA!:

Selezionare *Disabilitato* [0] solo se un segnale di ripristino esterno è stato collegato mediante gli ingressi digitali.

016 Blocco per modifica dati (BLOCCO TASTIERA)

Valore:

★Non bloccato (NON BLOCCATO)	[0]
Bloccato (BLOCCATO)	[1]

Funzione:

Questo parametro consente di "bloccare" il quadro di comando, cioè di disabilitare la modifica dei dati dal quadro di comando.

Descrizione:

Selezionando *Bloccato* [1] non è possibile eseguire modifiche nei dati dei parametri, ma è ancora possibile modificare i dati tramite il bus. È possibile modificare i parametri 007-010 *Visualizzazione su display* dal quadro di comando.

Per bloccare le modifiche dei dati in questi parametri mediante un ingresso digitale, vedere i parametri 300-307 *Ingressi digitali*.

017 Stato di funzionamento all'accensione locale (POWER UP AZIONE)

Valore:

★Riavviamento automatico (AUTO RESTART)	[0]
OFF/Stop (OFF/STOP)	[1]

Funzione:

Impostazione del modo di funzionamento desiderato quando la tensione di rete viene ricollegata.

Descrizione:

Auto restart [0] viene selezionato se il convertitore di frequenza deve essere avviato con le condizioni di avviamento/arresto che si presentavano immediatamente prima che la tensione di rete venisse disinserita.

OFF/Stop [1] viene usato se il convertitore di frequenza deve rimanere inattivo quando viene collegata la tensione di rete, finché non riceve un comando di avviamento. Per riavviare, attivare il tasto [HAND START] o [AUTO START] *dal tastierino di controllo*.

**NOTA!:**

Se non è possibile attivare [HAND START] o [AUTO START] tramite i tasti del tastierino di controllo (vedere i parametri 012/014 *Hand/Auto start on LCP*), il motore non potrà essere riavviato se viene selezionato *OFF/Stop* [1].

■ Carico e motore 100-124

Questo gruppo di parametri consente di configurare i parametri di regolazione e di scegliere le caratteristiche della coppia a cui adattare il convertitore di frequenza VLT.

Per eseguire l'adattamento automatico del motore è necessario impostare i dati di targa del motore. Inoltre è possibile impostare i parametri di freno CC e attivare la protezione termica del motore.

■ Configurazione

La selezione di configurazione e delle caratteristiche della coppia influenza le modalità con cui i parametri sono visualizzati sul display. Selezionando *Anello aperto* [0], verranno nascosti tutti i parametri relativi alla regolazione PID.

Di conseguenza, l'utente sarà in grado di vedere solo i parametri funzionali per una data applicazione.

100 Configurazione

(CONFIG. MODE)

Valore:

- ★Anello aperto (OPEN LOOP) [0]
- Anello chiuso (CLOSED LOOP) [1]

Funzione:

Questo parametro viene usato per selezionare la configurazione a cui il convertitore di frequenza deve essere adattato.

Descrizione:

Se viene selezionato *Anello aperto* [0], si ottiene una regolazione della velocità normale (senza segnale di retroazione); ad esempio al variare del riferimento, varierà anche la velocità del motore.

Se viene selezionato *Anello chiuso* [1], sarà attivato il regolatore di processo interno che consente una maggiore precisione della regolazione in relazione a un dato segnale di processo.

Il segnale di riferimento (setpoint) e il segnale di processo (retroazione) possono essere impostati su un'unità di processo come programmato nel parametro 415 *Unità di processo*. Vedere *Gestione della retroazione*.

101 Caratterist. di coppia

(NUMERO MOTORI)

Valore:

- ★Ottimizzazione automatica dei consumi energetici (AEO FUNCTION) [0]
- Coppia costante (COPPIA COSTANTE) [1]
- Coppia variabile, bassa (VT LOW) [2]
- Coppia variabile, media (VT MED) [3]
- Coppia variabile, alta (VT HIGH) [4]

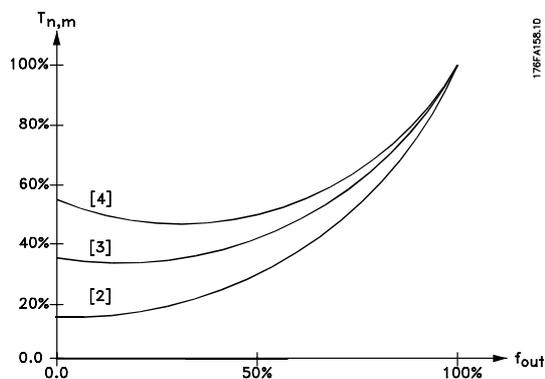
Funzione:

Questo parametro consente una scelta sia se il convertitore di frequenza funziona con il regolatore che adatta la curva U/f automaticamente in risposta al carico, sia se viene selezionata la coppia variabile o costante.

Descrizione:

Per i carichi di coppia variabile come le pompe centrifughe e i ventilatori, l'unità fornisce due modi operativi. L'ottimizzazione automatica dei consumi energetici abilita il regolatore ad adattare il rapporto U/f in maniera dinamica in risposta al carico motore o alle modifiche di velocità per massimizzare il rendimento del motore e dell'unità e ridurre il calore e la rumorosità del motore.

La coppia variabile fornisce livelli di tensione basso, medio ed alto come illustrato nella figura sottostante (come una percentuale della tensione nominale del motore.) Il VT può essere utilizzato con più di un motore collegato all'uscita in parallelo. La selezione delle caratteristiche di coppia deve essere effettuata garantendo un funzionamento regolare, una riduzione del consumo di energia e un abbassamento del livello di calore e della rumorosità acustica. La tensione di avviamento può essere selezionata nel parametro 108, *VT Tensione di avviamento*.



Per i carichi di coppia come i nastri trasportatori, le presse, le viti e così via, selezionare *Coppia costante*.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Il funzionamento CT viene raggiunto mantenendo un rapporto U/f costante nell'intervallo operativo.

103 Tensione motore, $U_{M,N}$
(TENSIONE MOTORE)
Valore:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

★Dipende dall'unità

Funzione:

Questo parametro consente di impostare la tensione nominale del motore $U_{M,N}$ a stella Y o a triangolo Δ .

Descrizione:

Selezionare un valore uguale ai dati di targa del motore, indipendentemente dalla tensione di alimentazione del convertitore di frequenza. In alternativa, per la tensione del motore è inoltre possibile impostare un valore definito dall'utente. Consultare anche la procedura per la *variazione continua dei valori dato numerici*.

104 Frequenza motore, $f_{M,N}$

(FREQ. MOTORE)

Valore:

▼ 50 Hz (50 HZ) [50]

★ 60 Hz (60 HZ) [60]

▼) Impostazione di fabbrica totale diversa dall'impostazione di fabbrica nord Americana.

Funzione:

Selezionare la frequenza nominale del motore $f_{M,N}$.

Descrizione:

Selezionare un valore uguale ai dati di targa del motore.

105 Corrente motore, $I_{M,N}$

(CORRENTE MOTORE)

Valore:

0,01 - $I_{VLT,MAX}$ A

★ Dipende dal motore selezionato.

Funzione:

La corrente nominale del motore $I_{M,N}$ costituisce parte integrante dei calcoli del convertitore di frequenza, relativi alla coppia e alla protezione termica del motore. Impostare la corrente motore $I_{VLT,N}$, tenendo in considerazione il motore connesso a stella Y o a triangolo Δ .

Descrizione:

Impostare un valore che corrisponda ai dati di targa riportati sul motore.



NOTA!:

È importante immettere il valore corretto, in quanto esso è parte della funzione di comando V V C^{PLUS}.

106 Velocità nominale motore, $n_{M,N}$

(VEL. NOM. MOTORE)

Valore:

100 - $f_{M,N} \times 60$ (max. 60000 giri/min)

★ Dipende dal parametro 102 *Potenza motore*, $P_{M,N}$.

Funzione:

Questo imposta il valore che corrisponde alla velocità nominale del motore $n_{M,N}$, tratta dai dati di targa del motore.

Descrizione:

Scegliere un valore corrispondente ai dati di targa del motore.



NOTA!:

È importante impostare il valore corretto che fa parte della funzione di comando V V C^{PLUS}. Il valore max uguale a $f_{M,N} \times 60$. $f_{M,N}$ è impostato nel parametro 104 *Frequenza motore*, $f_{M,N}$.

107 Adattamento automatico motore, AMA

(CONTR. ADATTIVO)

Valore:

★ Ottimizzazione disabilitata (AMA DISABILITATO) [0]

Adattamento automatico (AMA ABILITATO) [1]

AMA limitato

(AMA LIMITATO ABILITATO) [2]

Funzione:

L'adattamento automatico del motore è un algoritmo di prova che misura i parametri elettrici del motore quando questo non è in funzione. Ciò significa che AMA non fornisce alcuna coppia.

AMA è utile per l'inizializzazione dei sistemi, quando l'utente desidera ottimizzare la regolazione del convertitore di frequenza. Questa funzione viene usata quando l'impostazione di fabbrica non si adatta adeguatamente al motore in questione.

Per la regolazione ottimale del convertitore di frequenza, si consiglia di eseguire AMA su un motore freddo. È anche importante notare che ripetute esecuzioni di AMA possono causare un riscaldamento del motore, con conseguente aumento nella resistenza dello statore R_s . Tuttavia, nella maggior parte dei casi, non costituisce un problema critico.

Utilizzando il parametro 107 *Adattamento automatico motore*, AMA è possibile scegliere di eseguire un adattamento completo con *Adattamento automatico* [1], oppure ridotto con *Adattamento Limitato AMA* [2]. Il test ridotto può essere eseguito dopo aver interposto un filtro LC tra il convertitore di frequenza e il motore. Per eseguire un adattamento completo AMA, rimuovere il filtro LC, e reinstallarlo al termine dell'operazione. L'opzione *AMA Limitato* [2] non prevede l'esecuzione del test della simmetria del motore e la verifica del collegamento di tutte le fasi del motore. Durante l'esecuzione della funzione AMA è importante rispettare i seguenti accorgimenti:

- Affinché AMA sia in grado di determinare in modo ottimale i parametri del motore, i dati di targa corretti del motore collegato al convertitore di frequenza devono essere immessi nei parametri da 102 a 106.

- La durata del processo di adattamento automatico motore completo varia da pochi minuti a circa 10 min per i motori piccoli, a seconda della potenza del motore utilizzato (ad esempio, per un motore da 7,5 HP occorrono circa 4 min).
- Se durante l'adattamento del motore si verificano dei guasti, sul display verranno visualizzati allarmi e preallarmi.
- AMA può essere eseguito solo se la corrente nominale del motore è almeno il 35% della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza VLT.



NOTA!:

Alcuni motori (come i motori con 6 o più poli) non sono in grado di eseguire l'adattamento automatico. L'AMA limitato o l'uso dei parametri 123 e 124 è una procedura che può essere effettiva in quei casi in cui la procedura misura lo statore del motore e gli effetti della lunghezza del cavo. Nelle applicazioni del motore multiplo non è possibile usare alcuna forma di AMA.

Descrizione:

Selezionare *Adattamento automatico* [1] se il convertitore di frequenza deve eseguire un adattamento automatico del motore completo. Selezionare *AMA Limitato* [2] se è stato inserito un filtro LC tra il convertitore di frequenza e il motore, o per motori con sei o più poli.

Procedura per l'adattamento automatico del motore:

1. Impostare parametri relativi al motore conformi ai dati di targa motore inseriti nei parametri 102- 106 *Dati di targa*.
2. Collegare una tensione a 24 V CC (possibilmente dal morsetto 12) al morsetto 27 sulla scheda di comando.
3. Selezionare *Adattamento automatico* [1] o *AMA limitato* [2] nel parametro 107 *Adattamento automatico motore, AMA*.
4. Avviare il convertitore di frequenza VLT o collegare il morsetto 18 (avviamento) a una tensione a 24 V CC (possibilmente dal morsetto 12).

Per interrompere l'adattamento automatico del motore:

1. Premere il tasto [OFF/STOP].

Dopo una sequenza normale, il display visualizza il messaggio: AMA STOP

1. Il convertitore di frequenza è ora pronto per funzionare.



NOTA!:

Dopo l'esecuzione completa di AMA, premere il pulsante [RESET] per salvare i risultati nell'unità.

In caso di guasto, viene visualizzato il messaggio: ALARM 22

1. Controllare le possibili cause di guasto secondo il messaggio di allarme. Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.
2. Premere il tasto [RESET] per eliminare il guasto.

In caso di preallarme, viene visualizzato il messaggio: WARNING 39-42

1. Controllare le possibili cause del guasto sulla base del messaggio di preallarme. Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.
2. Premere il tasto [CHANGE DATA] e selezionare "Continue" per proseguire con AMA nonostante il preallarme, o premere il tasto [OFF/STOP] per interrompere l'adattamento automatico del motore.

108 Tensione di avviamento della coppia variabile (VT START VOLT)

Valore:

0.0 - parametro 103 *Tensione del motore, $U_{M,N}$*

★ dipende dal par. 103 *Tensione motore, $U_{M,N}$*

Funzione:

Questo parametro specifica la tensione di avviamento delle caratteristiche permanenti del VT a 0 Hz. E' anche usato per i motori collegati in parallelo. La tensione di avviamento rappresenta una tensione di ingresso supplementare del motore. Aumentando la tensione di avviamento, i motori ricevono una coppia di avviamento più alta. Questa pratica viene utilizzata soprattutto per motori piccoli (< 4,0 kW/5 HP) collegati in parallelo, generalmente dotati di una maggiore resistenza statore rispetto ai motori dotati di potenza superiore a 5,5 kW/7,5 HP. Questa funzione è attiva soltanto se è stato selezionato *Coppia variabile* [1], [2] o [3] nel parametro 101 *Caratteristiche di coppia*.

Descrizione:

Impostare la tensione di avviamento a 0 Hz. La tensione massima dipende dal parametro 103 *Tensione motore, $U_{M,N}$* .

109 Smorzamento della risonanza (RISONANZA DAMP.)

Valore:

0 - 500 % ★ 100 %

Funzione:

I problemi di risonanza elettrica ad alte frequenze tra il convertitore di frequenza e il motore possono essere eliminati regolando lo smorzamento di risonanza.

Descrizione:

Regolare la percentuale di risonanza fino ad eliminarla completamente dal motore.

110 Alta coppia di avviamento (ALTA COPPIA AVV.)

Valore:

0,0 - 0,5 sec. ★ 0.0 sec.

Funzione:

Per garantire un'alta coppia di avviamento, è possibile utilizzare la coppia massima per max. 0,5 s. Tuttavia, la corrente è controllata dal limite di protezione del convertitore di frequenza. A 0 sec. non corrisponde alcuna alta coppia di avviamento.

Descrizione:

Impostare il tempo necessario in cui si richiede l'alta coppia di avviamento.

111 Ritardo all'avviamento (RITARDO AVVIAM.)

Valore:

0.0 - 120.0 s ★ 0.0 s

Funzione:

Questo parametro imposta il tempo di ritardo all'avviamento, dopo che sono state soddisfatte le condizioni di avviamento. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

Descrizione:

Impostare il tempo di ritardo desiderato prima di iniziare l'accelerazione.

112 Preriscaldamento motore (PRERISCALDA MOT)

Valore:

★Disabilitato (DISABLE) [0]
Abilitato (ENABLE) [1]

Funzione:

Il preriscaldamento permette di evitare la formazione di condensa quando il motore è fermo. Questa funzione può essere inoltre utilizzata per far evaporare l'acqua che si è condensata all'interno del motore. Il preriscaldamento è attivo solo se il motore è fermo.

Descrizione:

Se questa funzione non è necessaria, selezionare *Disabilitato* [0]. Per attivarla, selezionare *Abilitato* [1]. Impostare la corrente CC nel parametro 113 *Preriscaldamento motore corrente CC*.

113 Preriscaldamento motore corrente CC (CC PRERISCALDA.)

Valore:

0 - 100 % ★ 50 %

Il valore massimo dipende dalla corrente motore no-minale, parametro 105 *Corrente motore*, $I_{M,N}$.

Funzione:

Mentre è inattivo, il motore può essere preriscaldato mediante una corrente CC per impedire la formazione di umidità al suo interno.

Descrizione:

È possibile preriscaldare il motore mediante corrente CC. Con un valore pari a 0% la funzione è inattiva; con un valore superiore a 0% verrà inviata corrente CC a motore fermo (0 Hz). Questa funzione può anche essere usata per generare una coppia di mantenimento nei ventilatori che continuano a ruotare a causa del flusso d'aria anche a motore fermo (autorotazione).



Una corrente CC troppo alta fornita per un periodo eccessivamente lungo può danneggiare il motore.

■ Frenatura CC

Questa funzione consente di fermare l'albero motore mediante l'invio di corrente CC. Il parametro 114 *Corrente di frenatura in CC* stabilisce la corrente di frenatura in CC come valore percentuale della corrente motore nominale $I_{M,N}$.

Nel parametro 115 *Tempo di frenatura in CC* viene selezionato il tempo di frenatura in CC, e nel parametro

116 *Frequenza di inserimento freno in CC* il valore di frequenza che attiva il freno in CC. Se il morsetto 19 o 27 (parametro 303/304 *Ingresso digitale*) è stato programmato su *Frenatura in CC, inversa* e passa da "1" logico a "0" logico, verrà attivata la Frenatura in CC. Quando il segnale di avviamento sul morsetto 18 cambia da "1" logico a "0" logico, la frenatura in CC viene attivata nel momento in cui la frequenza di uscita diventa più bassa della frequenza di accoppiamento del freno.



NOTA!

Si consiglia di non utilizzare il freno in CC se l'inerzia dell'albero motore è superiore a 20 volte l'inerzia del motore stesso.

115 Tempo di frenata CC

(TEMPO FREN. CC)

Valore:

0.0 - 60.0 s ★ OFF

Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per impostare il tempo di frenata CC, che richiede l'attivazione della corrente di frenata CC (parametro 113).

Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

116 Frequenza di inserimento freno

(FREQ. FREN. CC)

Valore:

0.0 (OFF) - par. 202
Frequenza di uscita, limite alto, f_{MAX} ★ OFF

Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per impostare la frequenza di inserimento freno CC a cui deve essere attivato il freno CC in concomitanza con un comando di arresto.

Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

117 Protezione termica motore

(PROT. TERM. MOT.)

Valore:

Nessuna protezione (NO PROTEZIONE) [0]
Termistore, avviso (TERMISTORE AVVISO) [1]
Termistore, scatto (AVARIA TERMISTORE) [2]
ETR avviso 1 (AVVISO ETR 1)

★ETR scatto 1 (ETR SCATTO 1)	[3]
ETR avviso 2 (ETR AVVISO 2)	[4]
ETR scatto 2 (ETR SCATTO 2)	[5]
ETR avviso 3 (ETR AVVISO 3)	[6]
ETR scatto 3 (ETR SCATTO 3)	[7]
ETR avviso 4 (ETR AVVISO 4)	[8]
ETR scatto 4 (ETR SCATTO 4)	[9]
	[10]

Funzione:

Il convertitore di frequenza può monitorare la temperatura del motore in due modi diversi:

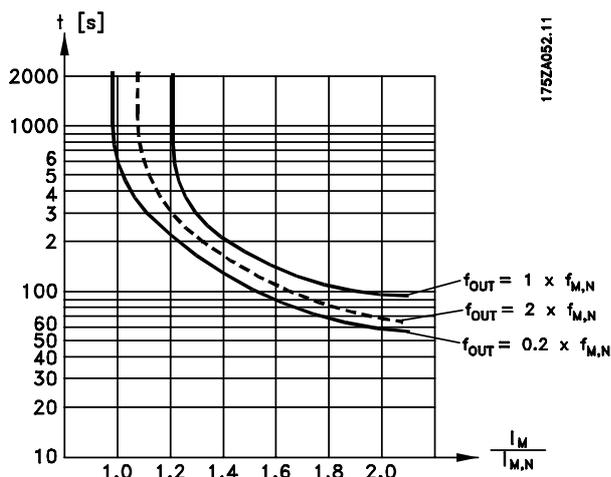
- Mediante un sensore a termistori adattato al motore. Il termistore è collegato a uno dei due morsetti (53 e 54) a ingresso analogico.
- Mediante il calcolo del carico termico (ETR -Electronic Thermal Relay-relè termico elettronico), basato sul carico corrente e sul tempo. Questo viene confrontato con la corrente nominale $I_{M,N}$ e la frequenza nominale del motore $f_{M,N}$. I calcoli effettuati considerano la necessità di un carico inferiore a velocità minori, a causa di un minor raffreddamento del motore.

Le funzioni ETR 1-4 non eseguono il calcolo del carico finché non si passa al modo di programmazione in cui sono state selezionate. In questo modo è possibile utilizzare la funzione ETR anche in caso di alternanza tra due o più motori.

Descrizione:

Selezionare *Nessuna protezione* [0] se non è richiesto alcun avviso o allarme quando il motore è sovraccarico. Selezionare *Termistore, avviso* [1] se è richiesto un preallarme quando il termistore collegato si surriscalda. Selezionare *Termistore, scatto* [2] se è richiesto un disinserimento (scatto) quando il termistore collegato si surriscalda. Selezionare *ETR avviso* 1-4, se il display deve visualizzare un avviso quando, in base ai calcoli, il motore è sovraccarico. Il convertitore di frequenza può inoltre essere programmato per emettere un segnale di avviso mediante una delle uscite digitali. Selezionare *ETR scatto* 1-4, se si desidera uno scatto quando, in base ai calcoli, il motore è in sovraccarico.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale



NOTA!:

Nelle applicazioni UL / cUL, l'ETR fornisce una protezione da sovraccarico ai motori classe 20, conformemente alle norme NEC.

118 Fattore di potenza motore (Cos φ) (COSPFI DEL MOTOR)

Valore:

0.50 - 0.99 ★ 0.75

Funzione:

Questo parametro consente di tarare e ottimizzare la funzione AEO per motori dotati di fattori di potenza (Cos φ) differenti.

Descrizione:

I motori con più di 4 poli sono dotati di un fattore di potenza inferiore che limita o impedisce l'utilizzo della funzione AEO per il risparmio di energia. Questo parametro consente all'utente di tarare la funzione AEO in base al fattore di potenza del motore affinché possa essere utilizzata tanto su motori con 6, 8 e 12 poli quanto su motori con 4 e 2 poli.



NOTA!:

Il valore di default è 0,75 e **NON** dovrebbe essere modificato a meno che il motore specifico abbia un fattore di potenza inferiore a 0,75. Questo è il caso tipico nei motori che abbiano più di 4 poli o motori a basso rendimento.

119 Compensazione del carico a bassa velocità (BASSA VEL COMP.)

Valore:

0 - 300 % ★ 100 %

Funzione:

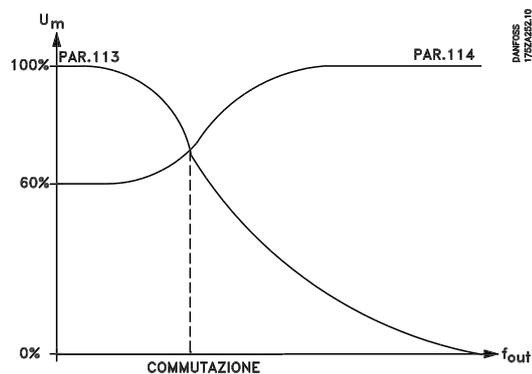
Questo parametro consente la compensazione della tensione in relazione al carico quando il motore funziona a bassa velocità.

Descrizione:

Si ottengono delle caratteristiche U/f ottimali, vale a dire una compensazione del carico a bassa velocità. L'intervallo di frequenza entro il quale è attiva la *Compensazione del carico a bassa velocità* dipende dalle dimensioni del motore.

Questa funzione è attiva per:

Dimensioni motore	Frequenza di transizione
0.5 kW (.75 HP) - 7.5 kW (10 HP)	< 10 Hz
11 kW (15 HP) - 45 kW (60 HP)	< 5 Hz
55 kW (75 HP) - 355 kW (600 HP)	< 3-4 Hz



Programmazione

120 Compensazione del carico ad alta velocità (COMP. CAR. ALTA VEL.)

Valore:

0 - 300 % ★ 100 %

Funzione:

Questo parametro consente la compensazione della tensione in relazione al carico quando il motore funziona ad alta velocità.

Descrizione:

Nella *Compensazione del carico ad alta velocità* è possibile compensare il carico della frequenza, quando *Compensazione del carico a bassa velocità* ha smesso di lavorare alla frequenza massima.

Questa funzione è attiva per:

Dimensioni motore	Passaggio
0.5 kW - 7.5 kW	>10 Hz
11 kW - 45 kW	>5 Hz
55 kW - 355 kW	>3-4 Hz

121 Compensazione dello scorrimento (SLIP COMPENSAT.)

Valore:

-500 - 500 % ★ 100 %

Funzione:

La compensazione dello scorrimento viene calcolata automaticamente, vale a dire sulla base della velocità nominale del motore $n_{M,N}$.

Nel parametro 121, la compensazione dello scorrimento può essere regolata con precisione, per compensare tolleranze nel valore di $n_{M,N}$.

Questa funzione non è attiva insieme a *Coppia variabile* (parametro 101 - grafici coppia variabile), *Controllo di coppia, retroazione di velocità e Caratteristiche speciali del motore*.

Descrizione:

Immettere un valore in percentuale della frequenza nominale del motore (parametro 104).

122 Costante di tempo compensazione scorrimento (SLIP TIME CONST.)

Valore:

0.05 - 5.00 sec. ★ 0.50 sec.

Funzione:

Questo parametro determina la velocità di reazione della compensazione dello scorrimento.

Descrizione:

Un valore elevato determina una reazione lenta. Al contrario, un valore basso determina una reazione rapida.

In caso di problemi di risonanza a bassa frequenza, il tempo deve essere prolungato.

123 Resistenza statore (RES. STATORE)

Valore:

★Dipende dal motore selezionato

Funzione:

Dopo l'impostazione dei dati motore nei parametri 102-106, svariati parametri vengono regolati automaticamente, inclusa la reattanza dello statore R_S . Una R_S immessa manualmente va applicata a un motore freddo. La prestazione dell'albero può essere migliorata mediante la regolazione di precisione di R_S e X_S . Vedere la procedura seguente.

Descrizione:

R_S può essere impostata come segue:

1. Ottimizzazione automatica, in cui il convertitore di frequenza ne misura il valore. Tutte le compensazioni sono ripristinate al 100%.
2. I valori sono indicati dal fornitore del motore.
3. I valori sono ottenuti per mezzo di misurazioni manuali:
 - R_S può essere calcolata misurando la resistenza $R_{FASE-FASE}$ tra due morsetti di fase. Se $R_{FASE-FASE}$ è inferiore a 1-2 ohm (di norma i motori >4 (5,4 HP) - 5,5 KW (7,4 HP), 400 V), dovrà essere utilizzato un ohmmetro speciale (ponte di Thomson o simili). $R_S = 0.5 \times R_{FASE-FASE}$
4. Vengono usate le impostazioni di fabbrica di R_S , selezionate dal convertitore di frequenza sulla base dei dati di targa del motore.

124 Reattanza dello statore (REATT.STATORE.)

Valore:

★dipende dal motore selezionato

Funzione:

Dopo l'impostazione dei dati motore nei parametri 102-106, svariati parametri vengono regolati automaticamente, inclusa la reattanza dello statore X_S . La prestazione dell'albero può essere migliorata mediante la regolazione di precisione di R_S e X_S . Vedere la procedura seguente.

Descrizione:

X_S può essere impostata come segue:

1. Adattamento automatico del motore, in cui il convertitore di frequenza ne misura il valore. Tutte le compensazioni sono ripristinate al 100%.
2. I valori sono indicati dal fornitore del motore.
3. I valori sono ottenuti per mezzo di misurazioni manuali:

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

- X_S può essere calcolata collegando un motore alla rete e misurando la tensione da fase a fase U_L nonché la corrente di funzionamento a vuoto I .
In alternativa, questi valori possono essere misurati durante il funzionamento alla frequenza nominale del motore $f_{M,N}$, con compensazione di scorrimento (par. 115) = 0% e compensazione del carico ad alta velocità (par. 114) = 100%.

$$X_S = \frac{U_L}{\sqrt{3} \times I \Phi}$$

4. Le impostazioni di fabbrica di X_S , selezionate dal convertitore di frequenza sono ottenute sulla base dei dati di targa dei motori.

■ Gestione dei riferimenti

Nel seguente schema a blocchi viene illustrata la Gestione dei riferimenti.

Il diagramma a blocchi mostra come una modifica apportata a un parametro può influenzare il riferimento risultante.

I parametri da 203 a 205 *Gestione dei riferimenti*, *riferimento minimo e massimo* e il parametro 210 *Tipo di riferimento* definiscono le modalità di gestione dei riferimenti. I parametri indicati sono attivi sia in un anello chiuso che in uno aperto.

I riferimenti remoti sono definiti nei seguenti modi:

- Riferimenti esterni, quali gli ingressi analogici 53, 54 e 60, riferimento a impulsi mediante i morsetti 17/29 e il riferimento dalla comunicazione seriale.
- Riferimenti preimpostati.

Il riferimento risultante può essere visualizzato sul display selezionando *Riferimento [%]* nei parametri 007-010 *Visualizzazione sul display* e sotto forma di unità selezionando *Riferimento risultante [unità]*. Vedere la sezione sulla *Gestione della retroazione* in connessione con un circuito ad anello chiuso.

La somma dei riferimenti esterni può essere visualizzata nel display come una percentuale dell'intervallo compreso tra *Riferimento minimo*, Rif_{MIN} e *Riferimento massimo*, Rif_{MAX} . Se è richiesta una visualizzazione, selezionare *Riferimento esterno, % [25]* nei parametri 007-010 *Visualizzazione su display*.

È possibile ottenere contemporaneamente riferimenti preimpostati e riferimenti esterni. Nel parametro 210 *Tipo di riferimento* è possibile impostare la modalità per aggiungere i riferimenti preimpostati ai riferimenti esterni.

Esiste inoltre un riferimento locale indipendente, nel quale il riferimento risultante viene impostato mediante i tasti [+/-]. Se è stato selezionato il riferimento locale, il campo della frequenza di uscita viene limitato dal parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso*, f_{MIN} e dal parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto*, f_{MAX} .

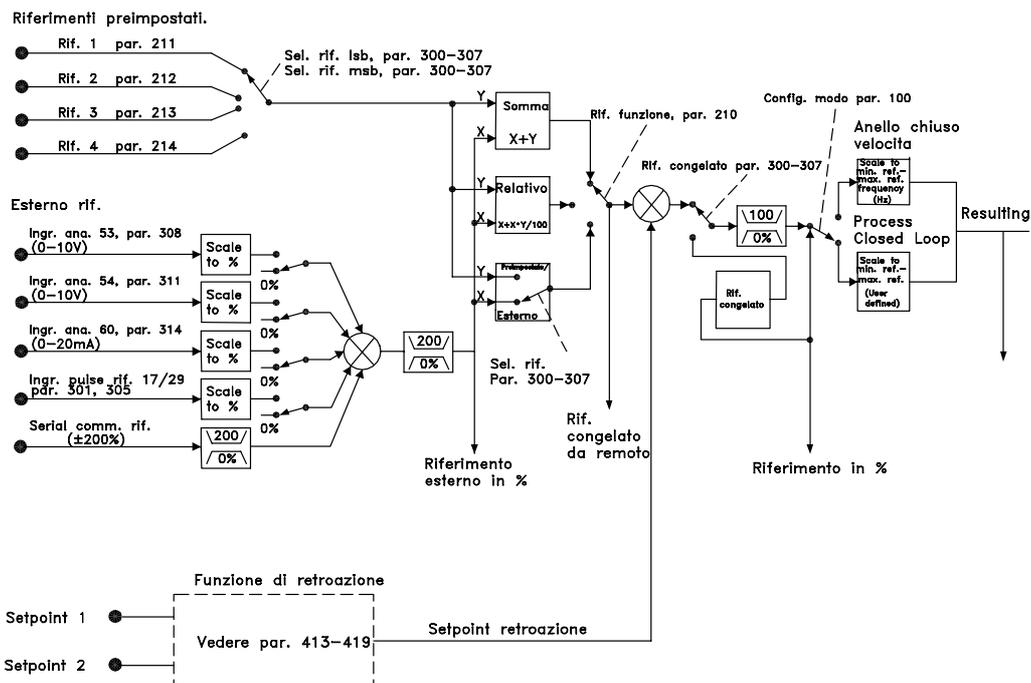


NOTA!:

Se il riferimento locale è attivo, il convertitore di frequenza sarà sempre in *Anello aperto* [0], indipendentemente dall'opzione selezionata nel parametro 100 *Configurazione*.

L'unità del riferimento locale può essere impostata come Hz o come valore percentuale del campo delle frequenza di uscita. L'unità viene selezionata nel parametro 011 *Unità di riferimento locale*.

Programmazione



175HA3:

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

**203 Posizione riferimento
(REFERENCE SITE)**
Valore:

★Riferimento legato a Hand/Auto (LEGATO A HAND/AUTO)	[0]
Riferimento remoto (REMOTE)	[1]
Riferimento locale (LOCAL)	[2]

Funzione:

Questo parametro consente di definire quale riferimento risultante deve essere attivo. Se viene selezionato il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], il riferimento risultante dipende dal modo operativo del convertitore di frequenza : manuale o automatico.

La tabella mostra quali sono i riferimenti attivi quando vengono selezionati il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], il *Riferimento remoto* [1] o il *Riferimento locale* [2]. I modi manuale o automatico possono essere selezionati mediante i tasti di comando o mediante un ingresso digitale, parametri 300-307 *Ingressi digitali*.

Gestione		
riferimenti	Modo manuale	Modo automatico
Hand/Auto [0]	Riferimento locale attivo	Riferimento remoto attivo
Remote [1]	Riferimento remoto attivo	Riferimento remoto attivo
Local [2]	Riferimento locale attivo	Riferimento locale attivo

Descrizione:

Se viene selezionato il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], la velocità del motore viene determinata in modo manuale dal riferimento locale e in modo automatico da riferimenti remoti e da eventuali setpoint selezionati. Se viene selezionato il *Riferimento remoto* [1], la velocità del motore viene determinata dai riferimenti remoti, sia in modo automatico che in modo manuale. Se viene selezionato il *Riferimento locale* [2], la velocità del motore viene determinata solamente dal riferimento locale impostato dal tastierino di controllo, sia in modo automatico che in modo manuale.

**204 Riferimento minimo, Ref_{MIN}
(RIFERIMENTO MIN)**
Valore:

Parametro 100 *Configurazione = Anello aperto* [0].
0.000 - parametro 205 Ref_{MAX} ★ 0.000 Hz
Parametro 100 *Configurazione = Anello chiuso* [1].
-Par. 413 *Retroazione minima*
- par. 205 Ref_{MAX} ★ 0.000

Funzione:

Il *Riferimento minimo* fornisce il valore minimo che può essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se nel parametro 100 *Configurazione* è stato selezionato *Anello chiuso*, il riferimento minimo viene limitato dal parametro 413 *Retroazione minima*. Il riferimento minimo viene ignorato se il riferimento locale è attivo (parametro 203 *Posizione riferimento*). L'unità del riferimento viene illustrata nella tabella seguente:

	Unità
Par. 100 <i>Configurazione = Anello aperto</i>	Hz
Par. 100 <i>Configurazione = Anello chiuso</i>	Par. 415

Descrizione:

Il *Riferimento minimo* viene impostato se il motore deve funzionare a una velocità minima, anche se il valore del riferimento risultante è 0.

**205 Riferimento massimo, Rif_{MAX}
(FREQUENZA MAX)**
Valore:

Parametro 100 *Configurazione = Anello aperto* [0]
Parametro 204 Ref_{MIN} - 1000.000 Hz
★ 60 Hz/50 Hz
Parametro 100 *Configurazione = Anello chiuso* [1]
Par. 204 Ref_{MIN}
- par. 414 *Retroazione massima* ★ 60 Hz/▼ 50 Hz
▼) Impostazione di fabbrica totale diversa dall'impostazione di fabbrica nord Americana.

Funzione:

Il *Riferimento massimo* fornisce il valore massimo che pu essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se nel parametro 100 *Configurazione* stato selezionato *Anello chiuso* [1], il valore impostato per il riferimento massimo non pu essere superiore a quello del parametro 414 *Retroazione massima*. Il *Riferimento massimo* viene ignorato se il riferimento locale attivo (parametro 203 *Posizione riferimento*).

L'unit di riferimento pu essere determinata sulla base della tabella seguente:

Unità	
Par. 100 <i>Configurazione = Anello aperto</i>	Hz
Parametro 100 <i>Configurazione = Anello chiuso</i>	Par. 415

Descrizione:

Il *Riferimento massimo* viene impostato se la velocità del motore non deve superare il valore

impostato, anche se il riferimento risultante è maggiore del *Riferimento massimo*.

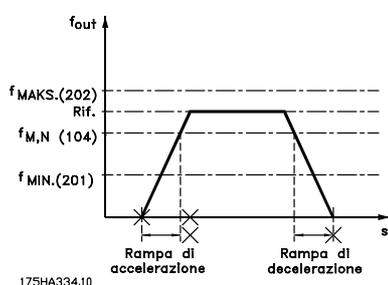
206 Tempo rampa di accelerazione (TEMPO RAMPA DI ACCELERAZIONE)

Valore:

1 - 3600 s ★ Dipende dall'unità

Funzione:

Il tempo di rampa di accelerazione è il tempo di accelerazione da 0 Hz alla frequenza nominale del motore $f_{M,N}$ (parametro 104 *Frequenza motore*, $f_{M,N}$). Si assume che la corrente di uscita non raggiunge il limite di corrente (da impostare nel parametro 215 *Limite di corrente* I_{LM}).



Descrizione:

Programmare il tempo della rampa di accelerazione desiderato.

207 Tempo rampa di decelerazione (TEMPO RAMPA DI DECELERAZIONE)

Valore:

1 - 3600 s ★ Dipende dall'unità

Funzione:

Il tempo rampa di decelerazione è il tempo di decelerazione della frequenza nominale del motore $f_{M,N}$ (parametro 104 *Frequenza motore*, $f_{M,N}$) a 0 Hz, a condizione che non sussista sovratensione nell'inverter a causa del funzionamento del motore come generatore.

Descrizione:

Programmare il tempo della rampa di decelerazione desiderato.

208 Rampa di decelerazione automatica (AUTO RAMPA)

Valore:

Disabilitato (DISABILITATO) [0]
★Abilitato (ABILITATO) [1]

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Funzione:

Questa funzione protegge il convertitore di frequenza da eventuali scatti durante la decelerazione se il tempo rampa di decelerazione impostato è troppo breve. Se, durante la decelerazione, il convertitore di frequenza rileva che la tensione del circuito intermedio è superiore al valore max. (vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*), aumenta automaticamente il tempo rampa di decelerazione.



NOTA!

Se questa funzione viene impostata su *Abilitato* [1], il tempo di rampa può essere aumentato in modo considerevole, in relazione al tempo impostato nel parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

Descrizione:

Impostare questa funzione su *Abilitato* [1] se il convertitore di frequenza scatta durante la rampa di decelerazione. Se è stato programmato un tempo di rampa di decelerazione rapido che in determinate condizioni può causare degli scatti, è possibile evitare questi scatti impostando la funzione su *Abilitato*.

209 Frequenza jog (FREQUENZA JOG)

Valore:

Par. 201 *Frequenza di uscita, limite basso* - par. 202 *Frequenza di uscita, limite alto* ★ 10.0 HZ

Funzione:

La frequenza jog f_{JOG} è la frequenza fissa di uscita alla quale funziona il convertitore di frequenza quando è attivata la funzione jog. La funzione jog può essere attivata mediante gli ingressi digitali.

Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

■ Tipo di riferimento

Nel seguente esempio viene illustrata la modalità di calcolo del riferimento risultante quando i riferimenti preimpostati vengono utilizzati insieme a Somma e Relativo nel parametro 210, Tipo di riferimento. A pagina 107 viene illustrata la formula utilizzata per il calcolo del riferimento risultante. Vedere anche il disegno in *Gestione dei riferimenti*

Sono stati impostati i seguenti parametri:

Par. 204 <i>Riferimento minimo</i> :	10 Hz
Par. 205 <i>Riferimento massimo</i> :	50 Hz
Par. 211 <i>Riferimento preimpostato</i> :	15%
Par. 308 <i>Morsetto 53, ingresso analogico</i> :	Riferimento [1]
Par. 309 <i>Morsetto 53, valore min.</i> :	0 V
Par. 310 <i>Morsetto 53, valore max</i> :	10 V

Quando il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene impostato su *Somma* [0], uno dei *Riferimenti preimpostati* regolati (par. 211-214) viene aggiunto ai riferimenti esterni come percentuale del campo di riferimento. Se il morsetto 53 viene alimentato mediante una tensione ingresso analogico di 4 V, il riferimento risultante sarà il seguente:

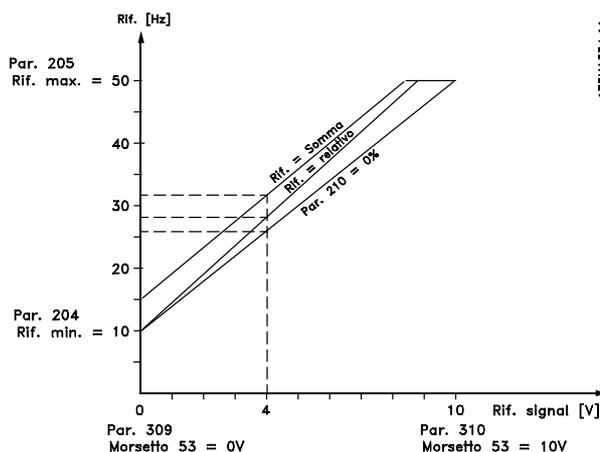
Par. 210 <i>Tipo di riferimento = Somma</i> [0]	
Par. 204 <i>Riferimento minimo</i>	= 10.0 Hz
Contributo al riferimento a 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 <i>Riferimento preimpostato</i>	= 6.0 Hz
Riferimento risultante	= 32.0 Hz

Se il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene impostato su *Relativo* [1], uno dei *Riferimenti preimpostati* regolati (par. 211-214) viene sommato come valore percentuale della somma dei riferimenti esterni presenti. Se il terminale 53 viene alimentato mediante una tensione ingresso analogico di 4 V, il riferimento risultante sarà il seguente:

Par. 210 <i>Tipo di riferimento = Relativo</i> [1]	
Par. 204 <i>Riferimento minimo</i>	= 10.0 Hz
Contributo al riferimento a 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 <i>Riferimento preimpostato</i>	= 2.4 Hz
Riferimento risultante	= 28.4 Hz

Il grafico nella colonna successiva illustra il riferimento risultante relativo al riferimento esterno modificato da 0-10 V.

Il parametro 210 *Tipo di riferimento* è stato programmato rispettivamente per *Somma* [0] e *Relativo* [1]. Viene inoltre illustrato un grafico in cui il parametro 211 *Riferimento preimpostato 1* è programmato per 0%.



210 Tipo di riferimento

(RIFERIMENTO TIPO)

Valore:

★Somma (SUM)	[0]
Relativo (RELATIVE)	[1]
Esterno/preimpostato (EXTERNAL/PRESET)	[2]

Funzione:

È possibile definire il modo in cui i riferimenti preimpostati devono essere aggiunti agli altri riferimenti, mediante l'uso di *Somma* o *Relativo*. Inoltre, la funzione *Esterno/Preimpostato* consente di attivare il passaggio da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati. Vedere *Gestione dei riferimenti*.

Descrizione:

Selezionando *Somma* [0], uno dei riferimenti preimpostati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) viene aggiunto agli altri riferimenti esterni come valore percentuale del campo di riferimento ($Rif_{MIN}-Rif_{MAX}$). Selezionando *Relativo* [1] uno dei riferimenti preimpostati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) viene sommato come valore percentuale della somma dei riferimenti esterni attivi. Selezionando *Esterno/Preimpostato* [2], è possibile passare da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati mediante i morsetti 16, 17, 29, 32 o 33 (parametri 300, 301, 305, 306 o 307 *Ingressi digitali*). I riferimenti preimpostati saranno un valore percentuale del campo di riferimento. Il riferimento esterno è la somma dei riferimenti analogici, dei riferimenti a impulsi e di eventuali riferimenti provenienti dalla porta di comunicazione seriale.



NOTA!

Selezionando *Somma* o *Relativo*, uno dei riferimenti preimpostati sarà sempre attivo. Per far sì che i riferimenti preimpostati non abbiano influenza, è opportuno impostarli a 0% mediante la porta di comunicazione seriale, che è l'impostazione di fabbrica.

211 Riferimento preimpostato 1

((RIF. PREIMP. 1))

212 Riferimento preimpostato 2

((RIF. PREIMP. 2))

213 Riferimento preimpostato 3

((RIF. PREIMP. 3))

214 Riferimento preimpostato 4

((RIF. PREIMP. 4))

Valore:

-100.00 % - +100.00 % ★ 0.00%
dell'intervallo di riferimento/riferimento esterno

Funzione:

È possibile programmare quattro diversi riferimenti preimpostati nei parametri 211-214 *Riferimenti preimpostati*. Il riferimento preimpostato è indicato come valore percentuale dell'intervallo di riferimento (Rif_{MIN} - Rif_{MAX}) o come percentuale degli altri riferimenti esterni, a seconda della selezione effettuata nel parametro 210 *Tipo di riferimento*. La scelta tra i riferimenti preimpostati può essere effettuata mediante l'attivazione dei morsetti 16, 17, 29, 32 o 33; vedere la tabella sottostante.

Morsetto 17/29/32 Morsetto 16/29/32

Rif. dig. msb	Rif. preimp. lsb	
0	0	rif. preimpostato 1
0	1	rif. preimpostato 2
1	0	rif. preimpostato 3
1	1	rif. preimpostato 4

Descrizione:

Impostare i riferimenti preimpostati che costituiscono le opzioni.

215 Limite di corrente, I_{LIM}

(CORRENTE LIMITE)

Valore:

0.1 - 1.1 x $I_{VLT,N}$ ★ 1.0 x $I_{VLT,N}$ [A]

Funzione:

Parametro che consente di impostare la corrente di uscita massima I_{LIM} . L'impostazione di fabbrica

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

corrisponde alla corrente di uscita nominale. Se si usa il limite di corrente come protezione del motore, bisogna impostare la corrente nominale del motore. Se il limite di corrente viene impostato nell'intervallo di 1.0-1.1 x $I_{VLT,N}$ (la corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza), il convertitore di frequenza può utilizzare soltanto un carico a intermittenza, cioè per brevi periodi uno alla volta. Dopo che il carico ha raggiunto un valore superiore a $I_{VLT,N}$, è necessario garantire che per un certo periodo il carico è inferiore a $I_{VLT,N}$.

È importante notare che se il limite di corrente viene impostato a un valore inferiore a $I_{VLT,N}$, anche la coppia di accelerazione viene proporzionalmente ridotta.

Descrizione:

Impostare la corrente di uscita massima richiesta I_{LIM} .

216 Banda frequenza salto

(BANDA FREQ. SALTO)

Valore:

0 (OFF) - 100 Hz ★ Disabilitato

Funzione:

In alcuni sistemi è necessario evitare alcune frequenze di uscita che potrebbero causare problemi di risonanza meccanica. Queste frequenze di uscita possono essere programmate nei parametri 217-220 *Frequenza salto*. In questo parametro (216 *Banda frequenza salto*) è possibile definire un'ampiezza di banda per ciascuna di queste frequenze.

Descrizione:

L'ampiezza di banda di salto corrisponde alla frequenza dell'ampiezza di banda programmata. Questa ampiezza di banda viene centrata rispetto a ciascuna frequenza di salto.

217 Frequenza 1 salto
(FREQ. 1 SALTO.)
218 Frequenza 2 salto
(FREQ. 2 SALTO)
219 Frequenza 3 salto
(FREQ. 3 SALTO)
220 Frequenza 4 salto
(FREQ. 4 SALTO)
Valore:

 0 - 120 HZ ★ 120.0 Hz
Funzione:

In alcuni sistemi è necessario evitare alcune frequenze di uscita che potrebbero causare problemi di risonanza meccanica.

Descrizione:

Immettere le frequenze da evitare.
Vedere anche parametro 216 *Banda frequenza salto*

221 Segnale: Corrente bassa,, I_{LOW}
(CORRENTE BASSA)
Valore:

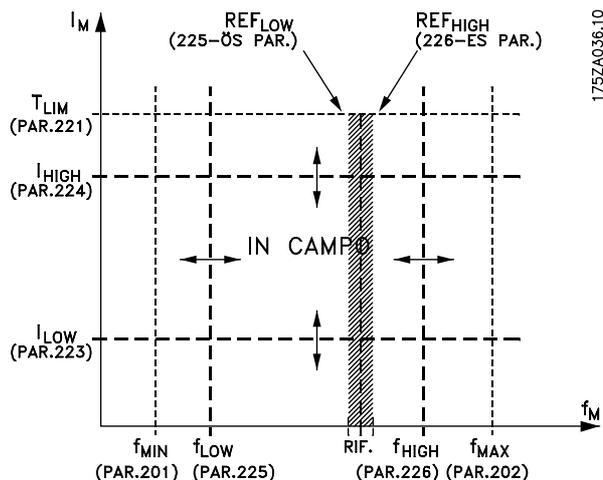
 0.0 - par. 222 *Segnale: Corrente alta, I_{HIGH}*, ★ 0.0A

Funzione:

Se la corrente del motore è inferiore al limite I_{LOW} , programmato in questo parametro, la voce **CORRENTE BASSA** lampeggerà sul display, a condizione che il *Preallarme* [1] sia stato selezionato nel parametro 409 *Funzione in assenza di carico*. Il convertitore di frequenza scatterà se il parametro 409 *Funzione in assenza di carico* è stato selezionato come *Allarme* [0]. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

Descrizione:

Il limite inferiore del segnale I_{LOW} deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza.



VLT6000

970808

175ZA036.10 /Italiensk

40% =PRINT 0.4=1

222 Segnale: Corrente alta, I_{HIGH}
(CORRENTE ALTA)
Valore:

 Parametro 221 - $I_{VLT,MAX}$ ★ $I_{VLT,MAX}$
Funzione:

Se la corrente del motore supera il limite programmato in questo parametro, I_{HIGH} , la voce **CORRENTE ALTA** lampeggerà sul display.

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

Descrizione:

Il limite del segnale della frequenza motore, f_{HIGH} , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 221 *Segnale: Corrente bassa, I_{LOW}*.

223 Segnale: Frequenza bassa, f_{LOW}
(FREQUENZA BASSA)
Valore:

 0.0 - parametro 224 ★ 0.0 Hz
Funzione:

Se la frequenza di uscita è inferiore al limite programmato in questo parametro, f_{LOW} , la voce **FREQUENZA BASSA** lampeggerà sul display. Le

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

Descrizione:

Il limite del segnale della frequenza motore, f_{LOW} , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 221
Segnale: Corrente bassa, I_{LOW} .

224 Warning: High frequency, f_{HIGH}

(AVV. FREQUENZA ALTA.)

Valore:

Par. 200 Campo frequenza di uscita = 0-120 Hz [0].
 parametro 223 - 120 Hz ★ 120.0 Hz

Funzione:

Se la frequenza di uscita è superiore al limite f_{HIGH} programmato in questo parametro, la voce FREQUENZA ALTA lampeggerà sul display. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite rel.

Descrizione:

Il limite del segnale più elevato della frequenza motore, f_{HIGH} , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere disegno al parametro 221
Avviso: corrente bassa, I_{LOW} .

225 Segnale: Riferimento basso, RIF_{LOW}

(RIFERIMENTO BASSO)

Valore:

-999,999.999 - RIF_{HIGH} (par.226) ★ -999,999.999

Funzione:

Se il riferimento remoto rientra nel limite programmato in questo parametro, Rif_{LOW} , la voce RIFERIMENTO BASSO lampeggerà sul display.

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

I limiti di riferimento nel parametro 226 *Segnale: Riferimento alto, Rif_{HIGH}* e nel parametro 227 *F Segnale: Riferimento basso, Rif_{LOW}* sono attivi solo se è stato attivato il riferimento remoto.

In *Modo anello aperto* l'unità per il riferimento è Hz, mentre in *Modo anello chiuso* l'unità viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Descrizione:

Il limite del segnale, Rif_{LOW} , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza, a condizione che il parametro 100 *Configurazione* sia stato programmato per *Anello aperto* [0]. In *Anello chiuso* [1] (parametro 100), Rif_{LOW} deve essere compreso nel campo di riferimento programmato nei parametri 204 e 205.

226 Avviso: riferimento alto , REF_{HIGH}

(AVV. RIFERIMENTO ALTO.)

Valore:

RIF_{Basso} (par. 225) - 999,999.999 ★ 999,999.999

Funzione:

Se il riferimento risultante è superiore al limite Ref_{HIGH} programmato in questo parametro, la voce RIFERIMENTO ALTO lampeggerà sul display. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite rel. I limiti di riferimento nel parametro 226 *Avvisoe*: *Riferimento alto*, Ref_{HIGH} e nel parametro 225 *Avviso*: *Riferimento basso*, Ref_{LOW} sono attivi solo se stato selezionato il riferimento remoto. In *Anello aperto* l'unità per il riferimento è Hz, mentre in *Anello chiuso* l'unità viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Descrizione:

Il limite del segnale, Rif_{HIGH} , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza, a condizione che il parametro 100 Configurazione sia stato programmato per *Anello aperto* [0]. In *Anello chiuso* [1] (parametro 100), Rif_{HIGH} deve essere compreso nel campo di riferimento programmato nei parametri 204 e 205.

**227 Segnale: Retroazione bassa, FB_{LOW}
(RETROAZIONE BASSA)**
Valore:

-999,999.999 - FB_{HIGH}
(parametro 228) ★ -999.999,999

Funzione:

Se il segnale di retroazione è inferiore al limite programmato in questo parametro, FB_{LOW} , la voce RETROAZIONE BASSA lampeggerà sul display. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè. In *Anello chiuso*, l'unità per la retroazione viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Descrizione:

Impostare il valore richiesto all'interno del campo di retroazione (parametro 413 *Retroazione minima*, FB_{MIN} , e 414 *Retroazione massima*, FB_{MAX}).

228 Segnale: Retroazione alta, FB_{HIGH}
(RETROAZIONE ALTA)
Valore:

FB_{LOW}
(parametro 227) - 999,999.999 ★ 999.999,999

Funzione:

Se il segnale di retroazione è superiore al limite programmato in questo parametro, FB_{HIGH} , la voce RETROAZIONE ALTA lampeggerà sul display.

Descrizione:

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere program-mate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè. In *Anello chiuso*, l'unità per la retroazione viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Impostare il valore richiesto all'interno del campo di retroazione (parametro 413 *Retroazione minima*, FB_{MIN} e 414 *Retroazione massima*, FB_{MAX}).

229 Rampa iniziale

(RAMPA INIZIALE)

Valore:

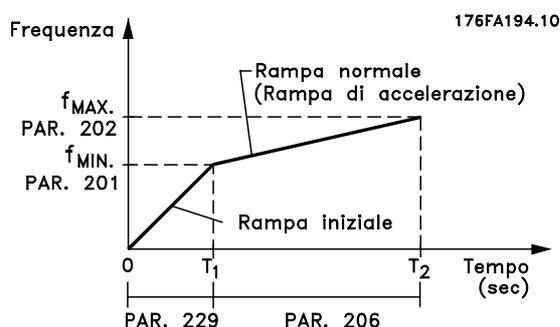
OFF/000.1s - 360.0 s ★ OFF

Funzione:

Consente di portare il motore/apparecchiatura a una velocità minima nominale (frequenza) diversa dalla velocità di accelerazione normale (param. 206).

Descrizione:

Come esempio, le pompe verticali e altre apparecchiature hanno spesso un requisito di non funzionare più del necessario al di sotto di una velocità minima. Possono verificarsi danni e usure eccessive quando funzionano al di sotto della velocità minima (frequenza) per un periodo di tempo troppo lungo. La rampa iniziale è usata per accelerare rapidamente il motore/apparecchiatura alla velocità minima in cui la rampa di accelerazione (parametro 206) è attiva. Il campo di regolazione della rampa iniziale va da 000.1 secondi a 360.0 secondi; regolabile in incrementi di 0.1 secondi. Se questo parametro è impostato su 000.0, tale parametro visualizzerà OFF, la rampa iniziale non è attiva e la rampa di accelerazione normale è attiva.



■ Modo Riemp.

Il modo Riempimento elimina l'evento del colpo d'ariete associato all'aspirazione rapida dell'aria dalle reti di tubazioni (come gli impianti d'irrigazione).

Il convertitore di frequenza, impostato per il funzionamento Anello chiuso utilizza una portata di riempimento, un riferimento "pressione di riempimento", un riferimento di pressione di funzionamento, e una retroazione di pressione.

Il modo riempimento è disponibile quando:

- L'unità VLT 8000 AQUA è nel modo **Anello chiuso** (parametro 100).
- Il parametro 230 **non è 0**
- Impostare il parametro 420 su **NORMALE**

Dopo un comando di avviamento, il funzionamento modo di riempimento comincia quando il convertitore

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

di frequenza raggiunge la frequenza minima - impostata nel parametro 201.

Il riferimento "Riempimento" - parametro 231 - è attualmente un limite di riferimento. Quando viene raggiunta la velocità minima, la retroazione di pressione viene esaminata e il convertitore di frequenza comincia a raggiungere il riferimento pressione di "Riempimento" alla velocità stabilita dal parametro 230 Portata di Riempimento.

La portata di riempimento - parametro 230 - è ridotta in Unità/Secondo. Le unità saranno quelle selezionate nel parametro 415.

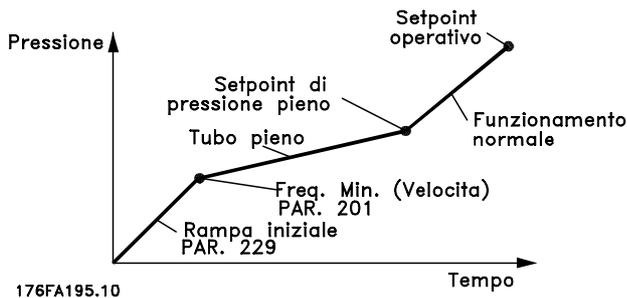
Quando la retroazione di pressione corrisponde al riferimento di "Riempimento", le transizioni di controllo al riferimento di funzionamento (Riferimento 1 - param. 418 o Riferimento 2 - param.419) e continua a funzionare in modalità "anello chiuso" standard (normale).

Il valore da usare per il parametro 231 Riferimento di "Riempimento" può essere determinato da:

1. Usare il tasto MODO DISPLAY sull'LCP per visualizzare **RETROAZIONE 1**.
IMPORTANTE! Assicurarsi di aver selezionato le UNITA nel parametro 415 prima di questa fase.
2. Azionare il VLT 8000 AQUA in modo **MANUALE** e avanzare lentamente la velocità per riempire la condotta facendo attenzione a non creare un colpo d'ariete.
3. Un osservatore all'estremità della condotta deve essere in grado di riferire quando la condotta è riempita.
4. In quel momento, arrestare il motore, e osservare il valore di retroazione di pressione (impostare il display dell'LCP per osservare la retroazione prima che cominci).
5. Il valore di retroazione nella fase 4) è il valore da usare nel parametro 231 - Riferimento di "Riempimento".

Il valore da impostare nel parametro 230 - Portata di Riempimento può essere fornito dall'ingegneria del sistema attraverso calcoli adeguati o dall'esperienza, oppure può essere determinato in via sperimentale eseguendo numerose sequenze del modo di riempimento e sia aumentando che diminuendo il valore di questo parametro per ottenere il riempimento più veloce possibile senza causare alcun colpo d'ariete.

Il **Modo riempimento** è anche vantaggioso quando si determina l'arresto del motore poiché impedisce cambiamenti improvvisi di pressione e flusso che potrebbero anche causare un colpo d'ariete.



230 Portata di riempimento

(PORTATA DI RIEMPIMENTO)

Valore:

OFF/000000.001 - 999999.999 (unità/s) - ★ OFF

Funzione:

Stabilisce la portata di riempimento della condotta.

Descrizione:

La dimensione di questo parametro è Unità/Secondo. Le unità saranno i valori selezionati nel parametro 415. Per esempio, le unità potrebbero essere Bar, o MPa, o PSI, ecc. Se Bar è l'unità selezionata nel parametro 415, allora il numero impostato in questo parametro (230) sarebbe ridimensionato come Bar/secondo. Modifiche a questo parametro possono essere fatte nelle fasi di .001 unità.

231 Riferimento di riempimento

(RIFERIMENTO DI RIEMPIMENTO)

Valore:

Param. 414 - Param. 205 - ★ Param. 413

Funzione:

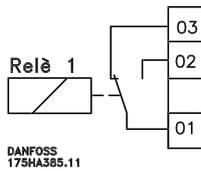
Il valore impostato in questo parametro corrisponde alla pressione esistente nel sensore di pressione quando la condotta è riempita.

Descrizione:

Le unità di questo parametro corrispondono alle unità selezionate nel Parametro 415. Il valore minimo di tale parametro è $F_{b_{min}}$ (param. 413). Il valore massimo di questo parametro è Ref_{max} (param. 205) Il riferimento può essere modificato nelle fasi .01.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

■ Ingressi e uscite 300-328

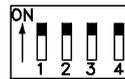
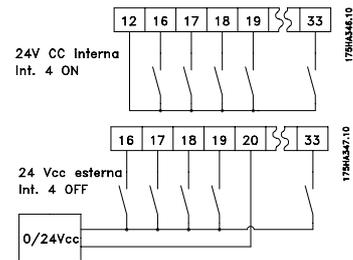


In questo gruppo di parametri vengono definite le funzioni relative ai morsetti di ingresso e di uscita del convertitore di frequenza VLT. Gli ingressi digitali (morsetti 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33) vengono programmati nei parametri 300-307.

La tabella seguente elenca le opzioni di programmazione degli ingressi. Gli ingressi digitali richiedono un segnale a 0 o 24 V CC. Un segnale inferiore a 5 V CC corrisponde a logico '0'. Un segnale superiore a 10 V CC corrisponde a logico '1'.

E' possibile collegare i morsetti degli ingressi digitali all'alimentazione interna a 24 V CC o a un'alimentazione esterna a 24 V CC.

I disegni riportati nella colonna seguente mostrano una Programmazione che utilizza l'alimentazione interna a 24 V CC e una che utilizza un'alimentazione esterna a 24 V CC.



Lo switch 4, che è situato sulla scheda di comando Dip switch,

viene usato per separare il potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC interna dal potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC esterna.

Vedere *Installazione elettrica*.

Notare che quando lo switch 4 si trova in posizione OFF, l'alimentazione a 24 V CC esterna è isolata galvanicamente dal convertitore di frequenza VLT.

Ingressi digitali	N. di morsetto	16	17	18	19	27	29	32	33
	Parametro	300	301	302	303	304	305	306	307
Valore:									
Nessuna funzione	(NON OPERATIVO)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Ripristino	(RIPRISTINO)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Arresto a ruota libera, comando attivo basso	(EV. LIBERA (NEGATO))						[0]▼		
Ripristino e arresto a ruota libera, comando attivo basso	(RESET & EV. LIBERA)					[1]			
Avviamento	(AVVIAMENTO)				[1]★				
Inversione	(INVERSIONE)					[1]★			
Inversione e avviamento	(AVVIO (NEGATO))				[2]				
Frenata CC, comando attivo basso	(FREN. CC (NEGATO))				[3]	[2]			
Interblocco di sicurezza	(INTERBLOCCO (NEGATO))					[3]★			
Riferimento congelato	(RIFERIM. CONGELATO)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Uscita congelata	(CONGELATO)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selezione del setup, lsb	(SELEZIONE SETUP LSB)	[4]					[4]	[4]	
Selezione del setup, msb	(SELEZIONE SETUP MSB)		[4]				[5]		[4]
Riferimento preimpostato abilitato	(ABILITA RIF. DIGITALI)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Riferimento preimpostato, lsb	(SEL. RIF. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Riferimento preimpostato, msb	(SEL. RIF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Decelerazione	(VELOCITÀ DIMINUISCE)		[7]				[9]		[7]
Accelerazione	(VELOCITÀ AUMENTA)	[7]					[10]	[7]	
Abilitazione avviamento	(START+ABILITAZIONE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Marcia jog	(MARCIA JOG)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Blocco modifica dati	(BLOCCO PROGRAMMAZ.)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Riferimento impulsi	(RIFERIM. IMPULSIVO)		[11]				[14]		
Retroazione impulsi	(RETROAZ. IMPULSIVA)								[11]
Avviamento manuale	(AVV. MANUALE)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Avviamento automatico	(AVV. AUTOMATICO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Avviamento su impulso	(AVVIAMENTO A IMPULSI)			[2]					
Arresto disattivato	(OFF/STOP)						[17]	[13]	[14]
Arresto, comando attivo basso	(ARRESTO, COM. ATT. B.)						[19]	[14]	[15]
Alternanza del motore	(ALTER. MOT.)	[15]							
Alternanza del motore	(ALTER. MOT.)		[16]						
Alternanza del motore	(ALTER. MOT.)						[20]		
Alternanza del motore	(ALTER. MOT.)							[15]	
Alternanza del motore	(ALTER. MOT.)								[15]

▼) Impostazione predefinita globale

Funzione:

Nei parametri 300-307 *Ingressi digitali*, è possibile scegliere tra diverse funzioni relative agli ingressi digitali (morsetti 16-33). Le opzioni delle funzioni sono fornite nella tabella della pagina precedente.

Descrizione:

Nessuna funzione viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto.

Ripristino ripristina il convertitore di frequenza dopo un allarme; tuttavia, non tutti gli allarmi possono essere ripristinati (allarme bloccato) ciclicizzando l'alimentazione di rete. Vedere la tabella riportata in *Elenco di avvisi e allarmi*. Il ripristino viene attivato durante il fronte di salita del segnale.

Arresto a ruota libera, comando attivo basso, è utilizzato per "liberare" immediatamente il motore. Vengono "spenti" i transistor di uscita per togliere

alimentazione al motore, lasciandolo girare a ruota libera fino all'arresto. "0" logico determina questa modalità.

Ripristino e arresto a ruota libera, comando attivo basso viene utilizzato per attivare l'arresto a ruota libera contemporaneamente al ripristino. "0" logico determina l'arresto a ruota libera e il ripristino. Il ripristino viene attivato durante il fronte di discesa del segnale.

Frenatura CC a recupero consente di arrestare il motore alimentandolo con una corrente CC per un certo tempo, vedere i parametri 114-116 *Freno CC*. Notare che questa funzione è attiva solo se il valore dei parametri 114 *Corrente di frenatura CC* e 115 *Tempo di frenatura CC* è diverso da 0. '0' logico determina la frenatura CC. Vedere *Frenatura CC*.

Interblocco sicurezza svolge la stessa funzione di *Arresto a ruota libera, comando attivo basso*, ma genera il messaggio di allarme GUASTO ESTERNO sul display se il valore del morsetto 27 è '0' logico. Il messaggio di allarme viene attivato anche attraverso le uscite digitali 42/45 e le uscite relè 1/2 se programmate

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

su *Interblocco sicurezza*. È possibile ripristinare l'allarme utilizzando un ingresso digitale o il tasto [OFF/STOP].

Avviamento viene selezionato se è richiesto un comando di avviamento/arresto. "1" logico = avviamento, "0" logico = arresto.

Inversione viene utilizzato per modificare il senso di rotazione dell'albero motore. "0" logico non determina l'inversione. "1" logico determina l'inversione. Il segnale di inversione cambia solo il senso di rotazione ma non attiva la funzione di avviamento. Non può essere utilizzato in *Anello chiuso*.

Inversione e avviamento consente di avviare/arrestare e invertire il senso di rotazione utilizzando un unico segnale.

Non è consentito un segnale di avviamento dal morsetto 18 nello stesso istante.

Non è attivo insieme a *Anello chiuso*.

Riferimento congelato blocca il riferimento corrente. Il riferimento congelato risulta modificabile solo mediante *Accelerazione* o *Decelerazione*. Il riferimento congelato viene salvato dopo un comando di interruzione e in caso di guasto di rete.

Uscita congelata blocca la frequenza di uscita corrente (in Hz). La frequenza di uscita congelata risulta modificabile solo mediante *Accelerazione* o *Decelerazione*.



NOTA!:

Se Uscita congelata è attivo, non è possibile arrestare il convertitore di frequenza tramite il morsetto 18. È possibile arrestare il convertitore di frequenza solo se il morsetto 27 o 19 è stato programmato per *Frenatura CC a recupero*.

Selezione del setup, Isb o Selezione del setup, msb consentono di selezionare uno dei quattro setup. Tuttavia, ciò presuppone che il parametro 002 *Active Setup* sia impostato su *Multi Setup* [5].

	Setup, msb	Setup, Isb
Setup 1	0	0
Setup 2	0	1
Setup 3	1	0
Setup 4	1	1

Riferimento preimpostato, on viene usato per passare dal riferimento remoto al riferimento preimpostato. Questo presuppone che nel parametro 210 *Tipo di riferimento* sia stato selezionato *Esterno/Preimpostato* [2]. "0" logico = riferimenti remoti attivi; "1" logico = uno dei quattro riferimenti preimpostati è attivo, secondo la tabella nella pagina successiva.

Riferimento preimpostato, Isb e Riferimento preimpostato, msb consentono di selezionare uno dei quattro riferimenti preimpostati, secondo la tabella sottostante.

	Rif. preimpostato, msb	Rif. preimpostato, Isb
Rif. preimp. 1	0	0
Rif. preimp. 2	0	1
Rif. preimp. 3	1	0
Rif. preimp. 4	1	1

Accelerazione e Decelerazione vengono selezionati se è preferibile il controllo digitale di accelerazione/decelerazione. Questa funzione è attiva solo se sono stati selezionati *Riferimento congelato* o *Uscita congelata*.

Finché permane un "1" logico sul morsetto selezionato per *Accelerazione*, il riferimento o la frequenza di uscita aumentano in base al *Tempo rampa di accelerazione* impostato nel parametro 206.

Finché permane un "1" logico, sul morsetto selezionato per *Decelerazione*, il riferimento o la frequenza di uscita diminuiscono in base al *Tempo rampa di decelerazione* impostato nel parametro 207.

Gli impulsi ("1" logico della durata di almeno 3 ms e una pausa minima di 3 ms) determineranno una variazione della velocità pari allo 0,1% (riferimento) o a 0,1 Hz (frequenza di uscita).

Esempio:

	Morsetto (16)	Morsetto (17)	Rif. congelato./ Uscita congelata
Nessuna variazione di velocità	0	0	1
Decelerazione	0	1	1
Accelerazione	1	0	1
Decelerazione	1	1	1

Il riferimento alla velocità congelato mediante il quadro di comando può essere modificato anche se il convertitore di frequenza è stato arrestato. Inoltre, il riferimento congelato verrà ricordato in caso di guasti di rete.

Abilitazione avviamento. È necessario un segnale di avviamento attivo tramite il morsetto su cui è stato programmato *Abilitazione avviamento* perché venga accettato un comando di avviamento. *Abilitazione avviamento* comprende una funzione 'AND' logica

legata ad Avviamento (morsetto 18, parametro 302 *Morsetto 18, Ingresso digitale*); di conseguenza, per avviare il motore è necessario soddisfare entrambe le condizioni. Se *Abilitazione avviamento* è stato programmato su più morsetti, è sufficiente che il suo valore sia "1" logico su un solo morsetto perché la funzione venga eseguita.

Marcia jog consente di escludere la frequenza jog impostata nel parametro 209 *Frequenza jog* e inviare un comando di avviamento. Se il riferimento locale è attivo, il convertitore di frequenza sarà sempre in *Anello aperto* [0], indipendentemente dall'opzione selezionata nel parametro 100 *Configurazione*. Marcia jog non è attivo se è stato attivato un comando di arresto tramite il morsetto 27.

Blocco modifica dati consente di disabilitare la possibilità di modificare i dati dei parametri tramite l'unità di controllo; tuttavia sarà ancora possibile modificare i dati tramite il bus.

Riferimento impulsi viene selezionato se si utilizza una sequenza di impulsi (frequenza) come segnale di riferimento. 0 Hz corrisponde a Rif_{MIN} , parametro 204 *Riferimento minimo, Rif_{MIN}*. La frequenza impostata nel parametro 327 *Riferimento Impulsi, frequenza max.* corrisponde al parametro 205 *Riferimento massimo Rif_{MAX}*.

Retroazione impulsi viene selezionato se il segnale di retroazione è una sequenza di impulsi (frequenza). La frequenza massima di retroazione degli impulsi viene impostata nel parametro 328, *Retroazione impulsi, frequenza max.*

Avvio manuale consente di controllare il convertitore di frequenza tramite uno switch esterno di tipo hand/off o H-O-A. In presenza di '1' logico (Avvio manuale attivo), il convertitore di frequenza avvia il motore. Un "0" logico arresta il motore collegato. Il convertitore di frequenza sarà quindi in modo OFF/STOP a meno che non sia attivo un *Segnale di avvio automatico*. Vedere anche la descrizione in *Controllo locale*.



NOTA!:

I segnali Manuale e Automatico provenienti dagli ingressi digitali hanno la priorità rispetto ai tasti di comando [HAND START] e [AUTO START].

Avvio automatico consente di controllare il convertitore di frequenza tramite uno switch esterno di tipo hand/off o H-O-A. Un '1' logico mette il convertitore di frequenza in modo Automatico e abilita un segnale di avviamento sui morsetti di comando o sulla porta di comunicazione seriale. Se *Avvio automatico* e

Avvio manuale sono attivi contemporaneamente sui morsetti di comando, *Avvio automatico* avrà la priorità più alta. Se *Avvio automatico* e *Avvio manuale* sono inattivi, il motore collegato si arresta e il convertitore di frequenza passa in modo OFF/STOP. Vedere anche la descrizione in *Controllo locale*.

Avviamento su impulso consente di avviare il motore se viene applicato un impulso per almeno 3 ms, purché non sia attivo alcun comando di arresto. Il motore si arresta se viene azionato brevemente *Arresto, comando attivo basso*.

Off stop viene usato per arrestare il motore collegato. L'arresto verrà effettuato in accordo con la rampa selezionata (par. 206 e 207).

Arresto, comando attivo basso viene attivato interrompendo la tensione al morsetto. Ciò significa che se il morsetto non ha tensione, il motore non può funzionare. L'arresto verrà effettuato in accordo con la rampa selezionata (parametri 206 e 207).



Nessuno dei comandi di arresto suddetti (disabilitazione avviamento) deve essere usato come interruttore di sicurezza per interventi di riparazione. Interrompere invece la tensione di rete.

Ingressi e uscite, 300-328. Alternanza motore viene utilizzato con la funzione di alternanza del motore, vedi i parametri 433 e 434 per ulteriori informazioni. Un segnale escluderà il timer e avrà luogo un'alternanza forzata del motore. Il timer si azzerà dopo il completamento della sequenza di alternanza.

■ Ingressi analogici

Per i segnali di riferimento e di retroazione sono disponibili due ingressi analogici per segnali di tensione (morsetti 53 e 54). E' inoltre disponibile un ingresso analogico per un segnali di corrente (morsetto 60). E' possibile collegare un termistore all'ingresso di tensione 53 o 54. E' possibile rapportare in scala i due ingressi di tensione analogici nell'intervallo tra 0 e 10 V CC e l'ingresso di corrente tra 0 e 20 mA.

La tabella seguente elenca le opzioni di programmazione degli ingressi analogici. I parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione zero vivo* consentono di attivare una funzione di time-out su tutti gli ingressi analogici. Se il valore del segnale di riferimento o di retroazione collegato a uno dei morsetti di ingresso analogico scende al di sotto del 50% del valore minimo impostato, allo scadere del timeout viene attivata la funzione selezionata nel parametro 318, *Funzione zero vivo*.

Ingressi analogici	morsetto n.	53(tensione)	54(tensione)	60(corrente)
	parametro	308	311	314
Valore:				
Nessuna funzione	(NESSUNA OPERAZIONE)	[0]	[0]★	[0]
Riferimento	(RIFERIMENTO)	[1]★	[1]	[1] ★
Retroazione	(RETROAZIONE)	[2]	[2]	[2]
Termistore	(TERMISTORE)	[3]	[3]	

308 Morsetto 53, tensione ingresso analogico (INGR.53 [V] FUNZ.)

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la funzione da collegare al morsetto 53.

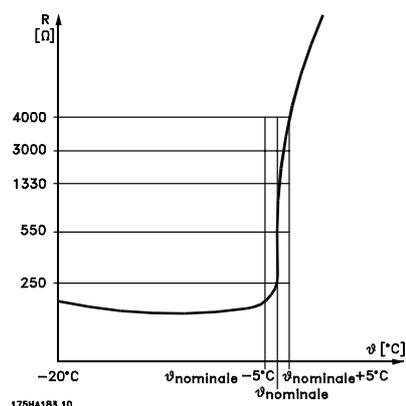
Descrizione:

Nessuna funzione Viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto.

Riferimento Viene selezionato per consentire di modificare il riferimento per mezzo di un segnale analogico. Se sono collegati a pi ingressi, i segnali di riferimento devono essere sommati.

Retroazione Se viene collegato un segnale di retroazione, è possibile scegliere come retroazione un ingresso di tensione (morsetto 53 o 54) o un ingresso di corrente (morsetto 60). In caso di regolazione a zone, è necessario selezionare gli ingressi di tensione (morsetti 53 e 54) come segnali di retroazione. Vedere *Gestione della retroazione*.

Termistore Consente di abilitare un termistore integrato nel motore ad arrestare il convertitore di frequenza in caso di surriscaldamento del motore stesso. Il valore di disinserimento 3 kohm. Se il motore è dotato invece di un interruttore termico, questo può anche essere collegato all'ingresso. Se i motori funzionano in parallelo, i termistori/interruttori termici possono essere collegati in serie (resistenza totale < 3 kohm). E' necessario programmare il parametro 117 *Protezione termica motore per termica avviso* [1] o *Termistore allarme* [2] e inserire il termistore tra il morsetto 53 o 54 (ingresso analogico di tensione) e il morsetto 50 (alimentazione + 10 V).



Per ottenere l'isolamento PELV, un termistore motore collegato ai morsetti 53/54 deve essere doppiamente isolato.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

309 Morsetto 53, valore min.

(INGR. 53 VAL. MIN)

Valore:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*, $Rif_{MIN}/413$ *Retroazione minima*, FB_{MIN} . Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggiore precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe. Se è necessario applicare la funzione di timeout (parametri 317 *Time-out* e 318 *Funzione dopo il timeout*), il valore deve essere impostato a > 1 V.

310 Morsetto 53, valore max.

(INGR. 53 VAL. MAX)

Valore:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento di retroazione massimo impostato nel parametro 205 *Retroazione massima*, $Rif_{MIN}/414$ *Retroazione massima*, FB_{MAX} . Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggior precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

311 Morsetto 54, tensione ingresso analogico

(INGR. 54 [V])

Valore:

Vedere la descrizione del parametro 308. ★ 0.0 V

Funzione:

Questo parametro effettua una selezione fra le di-verse funzioni disponibili per l'ingresso, morsetto 54. Il valore del segnale in ingresso viene effettuata nei parametri 312 *Morsetto 54, valore min.* e 313 *Morsetto 54, valore max.*

Descrizione:

Vedere la descrizione del parametro 308. Per una maggior precisione, è necessario compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

312 Morsetto 54, valore min.

(INGR. 54 VAL. MIN)

Valore:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*, $Rif_{MIN}/413$ *Retroazione minima*, FB_{MIN} . Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggior precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe. Se è necessario applicare la funzione di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il time-out*), il valore deve essere impostato a > 1 V.

313 Morsetto 54, valore max

(INGR.54 VAL. MAX)

Valore:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione massimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*, $Rif_{MIN}/414$ *Retroazione massima*, FB_{MAX} . Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore della tensione necessario. Per una maggior precisione, possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

314 Morsetto 60, corrente ingresso analogico

(INGR.60 [MA] FUN.)

Valore:

Vedere la descrizione del parametro 308. Riferimento

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere fra le diverse funzioni disponibili per l'ingresso, morsetto 60. La demoltiplicazione del segnale in ingresso viene effettuata nei parametri 315 *Morsetto 60, valore min.* e 316 *Morsetto 60, valore max.*

315 Morsetto 60, conversione in scala min.

(INGR. 60 VAL. MIN)

Valore:

0,0 - 20,0 mA ★ 4,0 mA

Funzione:

Questo parametro consente di determinare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo, Rif_{MIN}/413 Retroazione minima, FB_{MIN}*. Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore di corrente necessario. Deve essere utilizzata la funzione di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il timeout*); il valore deve essere impostato a > 2 mA.

316 Morsetto 60, valore max.

(INGR. 60 VAL. MAX)

Valore:

0.0 - 20.0 mA ★ 20.0 mA

Funzione:

Questo parametro determina il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento massimo, parametro 205 *Riferimento massimo, Rif_{MAX}*. Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Descrizione:

Impostare il valore di corrente desiderato.

317 Timeout

(TEMPO ZERO VIVO)

Valore:

1 - 99 sec. ★ 10 sec.

Funzione:

Se il valore del segnale di riferimento o di retroazione collegato a uno dei morsetti di ingresso, 53, 54 o 60, scende al di sotto del 50% del valore di conversione in scala minimo per un periodo superiore al tempo impostato, sarà attivata la funzione selezionata nel parametro 318, *Funzione dopo il timeout*. Questa funzione sarà solo attiva se è stato selezionato un valore superiore a 1 V per i *morsetti 53 e 54, conversione in scala min.* nel parametro 309 o 312 oppure se è stato selezionato un valore superiore a 2 mA nel parametro 315 *Morsetto 60, conversione in scala min.*

Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

318 Funzione dopo il timeout

(LIVE ZERO FUNZ.)

Valore:

★Off (OFF)	[0]
Frequenza di uscita congelata (CONGELA LA FREQUENZA)	[1]
Arresto (STOP)	[2]
Jog (FREQUENZA JOG)	[3]
Velocità massima (VELOCITÀ MASSIMA)	[4]
Arresto e scatto (STOP E SCATTO)	[5]

Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la funzione da attivare al termine del periodo di timeout (parametro 317 *Time out*).

Se la funzione di timeout si verifica contemporaneamente ad una funzione di timeout del bus (parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus*), verrà attivata la funzione di timeout nel parametro 318.

Descrizione:

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza può:

- essere congelata al valore attuale [1]
- arrestare il motore [2]
- andare alla frequenza jog [3]
- andare alla frequenza di uscita max [4]
- arrestare il motore e dare una segnalazione di allarme [5].

■ Uscite analogiche/digitali

Esistono due uscite analogiche/digitali (morsetti 42 e 45) che possono essere programmate per mostrare lo stato corrente o un valore di processo, ad esempio $0-f_{MAX}$. Se utilizzato come uscita digitale, il convertitore di frequenza VLT indica lo stato attuale tramite una tensione di 0 o 24 V CC. Se per indicare il valore di un processo viene utilizzata l'uscita analogica, è possibile scegliere tra tre tipi di segnale di uscita: 0-20 da 0 a 20 mA, da 4 a 20 mA o da 0 a 32000 impulsi

(a seconda del valore impostato nel parametro 322 Morsetto 45, uscita, scala ad impulsi. Se l'uscita è usata come uscita di tensione (0-10 V), un resistore di 500 deve essere adattato sul morsetto 39 (comune per le uscite analogiche/digitali). Se l'uscita viene utilizzata come uscita di corrente, l'impedenza risultante dell'apparecchiatura collegata non deve superare i 500 Ω .

Uscite	morsetto n.	42	45
	parametro	319	321
Valore:			
Non operativo (OFF)		[0]	[0]
Convertitore pronto (PRONTO)		[1]	[1]
Standby (ABILITATO & NESSUN AVV.)		[2]	[2]
Funzionamento (IN MARCIA)		[3]	[3]
Funzionamento al valore di riferimento (MARCIA/RIF. RAGG)		[4]	[4]
Funzionamento, nessun avviso (MARCIA/NO PREALL)		[5]	[5]
Riferimento locale attivo (RIFERIMENTO LOCALE.)		[6]	[6]
Riferimenti remoti attivi (RIFERIMENTO REMOTO.)		[7]	[7]
Allarme (ALLARME)		[8]	[8]
Allarme o avviso (ALLARME O AVVISO)		[9]	[9]
Nessun allarme (NESSUN ALLARME)		[10]	[10]
Limite di corrente (CORRENTE LIM)		[11]	[11]
Interblocco sicurezza (INTERBLOCCO SICUREZZA)		[12]	[12]
Comando di avviamento attivo (PRESENZA SEGNALE AVV)		[13]	[13]
Inversione (FUNZ. INVERSIONE)		[14]	[14]
Avviso termico (AVVISO TERMICO)		[15]	[15]
Modo manuale attivo (INVERTER IN MANUALE)		[16]	[16]
Modo automatico attivo (INVERTER IN AUTOM)		[17]	[17]
Funzione pausa motore (FUNZIONE PAUSA MOT)		[18]	[18]
Frequenza di uscita inferiore a f_{LOW} parametro 223 (SOTTO < FREQ. BASSA)		[19]	[19]
Frequenza di uscita superiore a f_{HIGH} parametro 224 (SOPRA > FREQ. ALTA)		[20]	[20]
Fuori dall'intervallo di frequenza (AVV. RANGE FREQ.)		[21]	[21]
Corrente di uscita inferiore a I_{LOW} parametro 221 (SOTTO < CORR. BASSA)		[22]	[22]
Corrente di uscita superiore a I_{HIGH} parametro 222 (SOPRA > CORR. ALTA)		[23]	[23]
Fuori dell'intervallo di corrente (AVV. RANGE CORRENTE)		[24]	[24]
Fuori dall'intervallo di retroazione (AVV. RANGE RETRAZ.)		[25]	[25]
Fuori intervallo di riferimento (AVV. RANGE RIFERIM)		[26]	[26]
Relè 123 (RELÈ 123)		[27]	[27]
Squilibrio di rete (RETE SBILANCIATA)		[28]	[28]
Frequenza di uscita 0 - f_{MAX} 0-20 mA (FREQ. USCIT 0-20 mA)		[29]	[29]
Frequenza di uscita 0 - f_{MAX} 4-20 mA (FREQ. USCIT 4-20 mA)		[30]	★[30]
Frequenza di uscita (sequenza impulsi), 0 - f_{MAX} 0-32000 p (FREQ. USC. IMP)		[31]	[31]
Riferimento esterno, Rif_{MIN} - Rif_{MAX} 0-20 mA (RIF. ESTERNO 0-20 mA)		[32]	[32]
Riferimento esterno, Rif_{MIN} - Rif_{MAX} 4-20 mA (RIF. ESTERNO 4-20 mA)		[33]	[33]
Riferimento esterno (sequenza impulsi), Rif_{MIN} - Rif_{MAX} 0-32000 p (RIF. ESTERNO. IMP)		[34]	[34]
Retroazione, FB_{MIN} - FB_{MAX} 0-20 mA (RETROAZIONE 0-20 mA)		[35]	[35]
Retroazione, FB_{MIN} - FB_{MAX} 4-20 mA (RETROAZIONE 4-20 mA)		[36]	[36]
Retroazione (sequenza impulsi), FB_{MIN} - FB_{MAX} 0 - 32000 p (RETROAZ. IMP)		[37]	[37]
Corrente di uscita, 0 - I_{MAX} 0-20 mA (CORR. MOTORE 0- 20 mA)		[38]	[38]
Corrente di uscita, 0 - I_{MAX} 4-20 mA (CORR. MOTORE 4-20 mA)		★[39]	[39]
Corrente di uscita (sequenza impulsi), 0 - I_{MAX} 0 - 32000 p (CORR. MOTORE. IMP)		[40]	[40]
Corrente di uscita, 0 - P_{NOM} 0-20 mA (POTENZA MOTORE 0-20 mA)		[41]	[41]
Corrente di uscita, 0 - P_{NOM} 4-20 mA (POTENZA MOTORE 4-20 mA)		[42]	[42]
Corrente di uscita (sequenza impulsi), 0 - P_{NOM} 0- 32000 p (IMP. POT. MOTORE)		[43]	[43]
Controllo bus, 0,0-100,0% 0-20 mA (CONTR. BUS 0-20 MA)		[44]	[44]
Controllo bus, 0,0-100,0% 4-20 mA (CONTR. BUS 4-20 MA)		[45]	[45]
Controllo bus (sequenza impulsi), 0,0-100,0% 0 - 32.000 impulsi (IMP. CONTR. BUS)		[46]	[46]
Alterazione motore (ALTERAZIONE MOT.)		[50]	[50]

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Funzione:

Questa uscita può funzionare sia come uscita digitale che come uscita analogica. Se usata come uscita digitale (valore dei dati [0]-[59]), viene trasmesso un segnale a 0/24 V CC, se usata come uscita analogica, viene trasmesso un segnale a 0-20 mA, o un segnale a 4-20 mA oppure una sequenza di 0-32000 impulsi.

Descrizione:

Nessuna funzione Selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali.

Convertitore pronto La scheda di controllo del convertitore di frequenza riceve tensione e il convertitore di frequenza è pronto per l'uso.

Standby Il convertitore di frequenza è pronto per l'uso, ma non ha ricevuto alcun comando di avviamento. Nessun avviso.

Marcia: è stato emesso un comando d'avviamento.

Funzionamento al valore di rif. Velocità secondo il riferimento.

Marcia, nessun avviso E' stato emesso un comando di avviamento. Nessun avviso.

Riferimento locale attivo L'uscita è attiva quando il motore è controllato tramite il riferimento locale mediante il quadro di comando.

Riferimenti remoti attivi L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è controllato dai riferimenti remoti.

Allarme L'uscita viene attivata da un allarme.

Allarme o avviso, L'uscita viene attivata da un allarme o un avviso.

Nessun allarme L'uscita è attivata in assenza di allarme.

Limite di corrente La corrente di uscita supera il valore programmato nel parametro 215 *Limite di corrente* I_{LIM} .

Interblocco di sicurezza L'uscita è attiva quando il valore del morsetto 27 è '1' logico e sull'ingresso è stato selezionato Interblocco sicurezza.

Comando di avviamento attivo. Attivo in presenza di un comando di avviamento o quando la frequenza d'uscita è superiore a 0,1 Hz.

Inversione Tensione a 24 V CC sull'uscita quando il motore ruota in senso orario. Quando il motore ruota in senso orario, il valore è 0 V CC.

Preallarme termico . E' stato superato il limite di temperatura nel motore, nel convertitore di frequenza VLT o in un termistore collegato a un ingresso analogico.

Modo manuale attivo L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è in modo Manuale.

Modo automatico attivo L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è in modo Automatico.

Modalità pausa motore Attiva quando il convertitore di frequenza è in modalità pausa motore.

Frequenza di uscita inferiore a f_{LOW} La frequenza di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 223 *Avviso: Frequenza bassa, f_{LOW}* .

Frequenza di uscita superiore a f_{HIGH} La frequenza di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 224 *Avviso: Frequenza alta, f_{HIGH}* .

Fuori dell'intervallo di frequenza La frequenza di uscita è al di fuori dell'intervallo di frequenza programmato nel parametro 223 *Avviso: Frequenza bassa, f_{LOW}* e 224 *Avviso: Frequenza alta, f_{HIGH}* .

Corrente di uscita inferiore a I_{LOW} La corrente di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 221 *Avviso: Corrente bassa, I_{LOW}* .

Corrente di uscita superiore a I_{HIGH} La corrente di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 222 *Avviso: Corrente alta, I_{HIGH}* .

Fuori dell'intervallo di corrente La corrente di uscita è al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 221 *Avviso: Corrente bassa, I_{LOW}* e 222 *Avviso: Corrente alta, I_{HIGH}* .

Fuori dell'intervallo di retroazione Il segnale di retroazione è al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 227 *Avviso: Retroazione bassa, FB_{LOW}* e 228 *Avviso: Retroazione alta, FB_{HIGH}* .

Fuori dell'intervallo di riferimento Il riferimento è al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 225 *Avviso: Riferimento basso, Rif_{LOW}* e 226 *Avviso: Riferimento alto, Rif_{HIGH}* .

Relè 123 Questa funzione viene utilizzata solo se stata è installata una scheda opzionale profibus.

Squilibri di rete Questa uscita è attivata in caso di squilibri di rete eccessivi o quando manca una fase nell'alimentazione di rete. Controllare la tensione di alimentazione del convertitore di frequenza.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

0-f_{MAX} **0-20 mA** e

0-f_{MAX} **4-20 mA** e

0-f_{MAX} **0-32000 p**, che genera un segnale di uscita proporzionale alla frequenza di uscita nell'intervallo 0 - f_{MAX} (parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f_{MAX}*).

Rif esterno_{MIN} - Rif_{MAX} **0-20 mA** e

Rif esterno_{MIN} - Rif_{MAX} **4-20 mA** e

Rif esterno_{MIN} - Rif_{MAX} **0-32000 p** genera un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento risultante nell'intervallo *Riferimento minimo, Rif_{MIN}* - *Riferimento massimo, Rif_{MAX}* (parametri 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX} **0-20 mA** e

FB_{MIN}-FB_{MAX} **4-20mA** e

FB_{MIN}-FB_{MAX} **0-32000 p**, generano un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento nell'intervallo *Retroazione minima, FB_{MIN}* - *Retroazione massima, FB_{MAX}* (parametri 413/414).

0 - I_{VLT,MAX} **0-20 mA** e

0 - I_{VLT,MAX} **4-20 mA** e

0 - I_{VLT,MAX} **0-32000 p**, generano un segnale di uscita proporzionale alla corrente di uscita nell'intervallo 0 - I_{VLT,MAX}.

0 - p_{NOM} **0-20 mA** e

0 - p_{NOM} **4-20 mA** e

0 - P_{NOM} **0-32000p**, generano un segnale di uscita proporzionale alla potenza di uscita attuale del motore. 20 mA corrisponde al valore impostato nel parametro 102 *Potenza motore, P_{M,N}*.

0,0 - 100,0% **0 - 20 mA** e

0,0 - 100,0% **4 - 20 mA** e

0,0 - 100,0% **0 - 32,000** impulsi, che generano un segnale di uscita proporzionale al valore (0,0-100,0%) ricevuto tramite la comunicazione seriale. La scrittura dalla comunicazione seriale viene effettuata nei parametri 364 (morsetto 42) e 365 (morsetto 45). Questa funzione è limitata ai seguenti protocolli: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet e Modbus RTU.

Alternanza del motore Un relè o un'uscita digitale può essere usato in combinazione con i contattori di uscita per alternare l'uscita del convertitore di frequenza tra i motori basati su un timer interno. Per maggiori dettagli e informazioni sulla programmazione vedere i parametri 433 e 434.

320 Morsetto 42, fondo scala segnale ad impulsi (42 K_SCALA_FREQ)

Valore:

1 - 32000 Hz

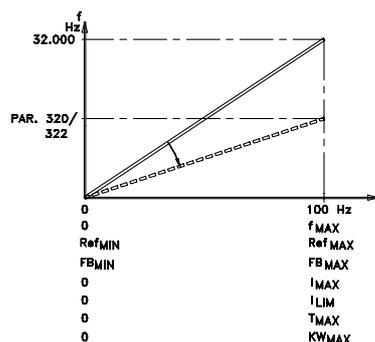
★ 5000 Hz

Funzione:

Questo parametro consente di definire il fondo scala del segnale di uscita a impulsi.

Descrizione:

Impostare il valore desiderato.



321 Morsetto 45, uscita (OUT 45 FUNZ)

Valore:

Vedere la descrizione del parametro 319 *Morsetto 42, uscita*.

Funzione:

Questa uscita può funzionare sia come uscita digitale che come uscita analogica. Se usata come uscita di-digitale (valore dato [0]-[26]) genera un segnale a 24 V (max. 40 mA). Per le uscite analogiche (valore dato [27]-[41]) è possibile scegliere tra 0-20 mA, 4-20 mA e una sequenza di impulsi.

Descrizione:

Vedere la descrizione del parametro 319 *Morsetto 42, uscita*.

322 Morsetto 45, fondo scala segnale ad impulsi (45 K_SCALA_FREQ)

Valore:

1 - 32000 Hz

★ 5000 Hz

Funzione:

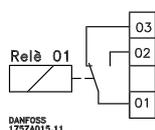
Questo parametro consente di definire il fondo scala del segnale di uscita a impulsi.

Descrizione:

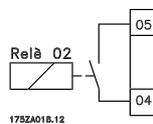
Impostare il valore desiderato.

■ Uscite a relé

Le uscite rel 1 e 2 possono essere utilizzate per fornire informazioni sullo stato attuale o avvertenze.



Relè 1
1 - 3 apertura, 1- 2 chiusura
Max. 240 V AC, 2 A.
Questo relè viene installato con morsetti di rete e morsetti del motore.



Relè 2
4 - 5 chiusura
Max. 50 V AC, 1 A, 60 VA.
Max. 75 V CC, 1 A, 30 W.
Il relè viene installato sulla scheda di comando, vedere *Installazione elettrica, cavi di comando*.

Uscite a relé	morsetto n.	1	2
	parametro	323	326
Valore:			
Non operativo (OFF)		[0]	[0]
Segnale pronto (PRONTO)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Funzionamento (IN MARCIA)		[3]	★[3]
Funzionamento al valore di riferimento (MARCIA/RIF. RAGG)		[4]	[4]
Funzionamento, nessun preallarme (MARCIA/NO PREALL)		[5]	[5]
Riferimento locale attivo (RIFERIMENTO LOCALE)		[6]	[6]
Riferimenti remoti attivi (RIFERIMENTO REMOTO.)		[7]	[7]
Allarme (ALLARME)		[8]	[8]
Allarme o preallarme (ALLARME O PREALLARME)		[9]	[9]
Nessun allarme (NESSUN ALLARME)		★[10]	[10]
Corrente limite (CORRENTE LIMITE)		[11]	[11]
Interblocco sicurezza (INTERBLOCCO SICUREZZ)		[12]	[12]
Comando di avviamento attivo (PRESENZA SEGNALE AVV)		[13]	[13]
Inversione (INVERSIONE ROTAZ. MOTORE)		[14]	[14]
Preallarme termico (PREALLARME TERMICO)		[15]	[15]
Modo manuale attivo (INVERTER IN MANUALE)		[16]	[16]
Modo automatico attivo (INVERTER IN AUTOM)		[17]	[17]
Funzione pausa motore (FUNZIONE PAUSA MOT)		[18]	[18]
Frequenza di uscita inferiore a f_{LOW} parametro 223 (SOTTO < FREQ. BASSA)		[19]	[19]
Frequenza di uscita superiore a f_{HIGH} parametro 224 (SOPRA > FREQ. ALTA)		[20]	[20]
Fuori dell'intervallo di frequenza (AVV. CAMPO FREQ.)		[21]	[21]
Corrente di uscita inferiore a I_{LOW} parametro 221 (SOTTO < CORR. BASSA)		[22]	[22]
Corrente di uscita superiore a I_{HIGH} parametro 222 (SOPRA > CORR. ALTA)		[23]	[23]
Fuori dall'intervallo di corrente (RANGE CORR. PREALL.)		[24]	[24]
Fuori dall'intervallo di retroazione (PREALL. CAMPO RETR.)		[25]	[25]
Fuori dall'intervallo di riferimento (RANGE RIFER. PREALL.)		[26]	[26]
Rel 123 (REL. 123)		[27]	[27]
Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)		[28]	[28]
Parola di controllo 11/12 (CONTROL WORD 11/12)		[29]	[29]
Alterazione motore (ALTERAZIONE MOT.)		[30]	[30]

Funzione:

Descrizione:

Vedere la descrizione di [0] - [28] a *Uscite analogiche/digitali*.

Bit parola di contr 11/12. Il relè 1 e il relè 2 possono essere attivati mediante la comunicazione seriale. I bit 11 e 12 attivano rispettivamente il rel 1 e il rel 2.

Se il parametro 556 *Bus Timeout funzione* diventa attivo, i rel 1 e 2 vengono scollegati se sono stati attivati mediante comunicazione seriale.

Alternanza motore. L'uscita è controllata da un timer per attivare il tempo di funzionamento disponibile alternato tra i motori multipli.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

323 Relè 1, funzione uscita (RELÈ 1 FUNZ.)

Funzione:

Questa uscita attiva un relè.
È possibile utilizzare il relè 1 per ottenere informazioni di stato e per gli avvisi. Il relè viene attivato quando le condizioni per i valori dato corrispondenti sono state rispettate.
È possibile programmare l'attivazione/disattivazione nel parametro 324 *Relè 1, Ritardo attivazione* e nel parametro 325 *Relè 1, Ritardo disattivazione*.
Vedere *Dati tecnici generali*.

Descrizione:

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni a *Uscita relè*.

324 Relè 1, Ritardo attivazione (RELÈ 1 RIT. ON)

Valore:

0 - 600 s ★ 0 s

Funzione:

Questo parametro consente di ritardare il tempo di attivazione del relè 1 (morsetti 1-2).

Descrizione:

Immettere il valore desiderato.

325 Relè 01, Ritardo OFF (REL 1 RIT OFF)

Valore:

0 - 600 sec. ★ 2 sec.

Funzione:

Questo parametro consente di ritardare il tempo di disattivazione del rel 1 (morsetti 1-2).

Descrizione:

Immettere il valore desiderato.

326 Relè 2, funzione uscita (RELÈ 2 FUNZ.)

Valore:

Vedere le funzioni del relè 2 alla pagina precedente.

Funzione:

Questa uscita attiva un relè.
È possibile utilizzare il relè 2 per lo stato e i preallarmi.
Il relè viene attivato quando le condizioni per i valori dati corrispondenti sono state rispettate.

Vedere *Dati tecnici generali*.

Descrizione:

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni a *Uscita relè*.

327 Riferimento impulsi, frequenza max (RIF. FREQ. MAX)

Valore:

100-65000 HZ sul morsetto 29 ★ 5000 Hz
100-5000 Hz sul morsetto 17

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore degli impulsi che deve corrispondere al valore di riferimento massimo, parametro 205 *Riferimento massimo, Rif_{MAX}*.
Il segnale di riferimento impulsi può essere collegato tramite il morsetto 17 o 29.

Descrizione:

Impostare il riferimento impulsi massimo necessario.

328 Retroazione impulsi, frequenza max. (RETROAZ FREQ MAX)

Valore:

100-65000 Hz sul morsetto 33 ★ 25000 Hz

Funzione:

Questo parametro imposta il valore degli impulsi corrispondente al valore di retroazione massimo.
Il segnale di retroazione impulsi viene collegato tramite il morsetto 33.

Descrizione:

Impostare il valore di retroazione desiderato.

364 Morsetto 42, controllo bus**(USCITA CONTROLLO 42)****365 Morsetto 45, controllo bus****(USCITA CONTROLLO 45)****Valore:**

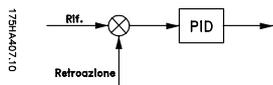
0.0 - 100 %

★ 0

Funzione:

Nel parametro viene scritto un valore compreso tra 0,1 and 100,0 tramite comunicazione seriale.
Il parametro è nascosto e non può essere visto dall'LCP.

■ Funzioni applicazione 400-434



Questo gruppo di parametri include le funzioni speciali del regolatore PID del convertitore di frequenza, l'impostazione dell'intervallo di retroazione e le funzioni di Setup e del modo Pausa. Inoltre, questo gruppo di parametri comprende:

- Funzione di ripristino.
- Riaggancio volo.
- Opzione del metodo di riduzione delle interferenze.
- Impostazione di qualsiasi funzione in caso di mancanza di carico, ad esempio a causa di danni alla cinghia.
- Impostazione della frequenza di commutazione.
- Selezione delle unit di processo.

400 Funzione di ripristino

(FUNZIONE DI RIPRISTINO)

Valore:

★Ripristino manuale (RESET MANUALE)	[0]
Ripristino automatico x 1 (AUTOMATICO X 1)	[1]
Riprist. autom. x 2 (AUTOMATICO X 2)	[2]
Riprist. autom. x 3 (AUTOMATICO X 3)	[3]
Riprist. autom. x 4 (AUTOMATICO X 4)	[4]
Riprist. autom. x 5 (AUTOMATICO X 5)	[5]
Ripristino automatico x 10 (AUTOMATICO X 10)	[6]
Ripristino automatico x 15 (AUTOMATICO X 15)	[7]
Ripristino automatico x 20 (AUTOMATICO X 20)	[8]
Ripristino automatico infinito (AUTOMATICO INFINITO)	[9]

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere se ripristinare e riavviare manualmente il convertitore di frequenza VLT dopo uno scatto o ripristinarlo e riavviarlo automaticamente. Inoltre, è possibile selezionare il numero di tentativi di riavviamento dell'unità. L'intervallo di tempo tra ciascun tentativo viene impostato nel parametro 401 *Tempo riavviamento automatico*.

Descrizione:

Se viene selezionato *Reset manuale* [0], il ripristino deve essere effettuato mediante il tasto "Reset" oppure tramite gli ingressi digitali. Se il convertitore di frequenza VLT deve effettuare un ripristino e un riavviamento automatico dopo uno scatto, selezionare il valore dato [1]-[9].



Il motore può essere avviato senza avviso.

401 Tempo di riavviamento automatico (RIAVV AUTO)

Valore:

0 - 1800 sec ★ 10 sec.

Funzione:

Questo parametro consente di impostare l'intervallo di tempo desiderato tra lo scatto e il successivo avvio della funzione automatica di ripristino. Si presuppone che il ripristino automatico sia stato selezionato nel parametro 400 Funzione di *ripristino*.

Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

402 Riaggancio volo

(RIAGGANCIAMENTO VOLO)

Valore:

★Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
Abilitato (ABILITATO)	[1]
Freno CC e avviamento (FRENO CC E AVVIAMENTO)	[3]

Funzione:

Questa funzione consente al convertitore di frequenza di "agganciare" un motore in rotazione, che - per un guasto di rete - non è più comandato dal convertitore di frequenza. Questa funzione viene attivata ogni volta che è attivo un comando di avviamento.

Il convertitore di frequenza VLT può "agganciare" un motore in rotazione solo se la velocità di quest'ultimo è inferiore alla frequenza impostata nel parametro 202 *Frequenza di uscita massima*, f_{MAX} .

Descrizione:

Se questa funzione non è necessaria, selezionare *Disabilitato* [0]. Se il convertitore di frequenza VLT è in grado di "agganciare" e comandare un motore in rotazione selezionare *Abilitato* [1]. Selezionare *Freno CC e avviamento* [2] se il convertitore di frequenza VLT deve prima frenare il motore mediante il freno CC e poi avviarlo. Si presuppone che i parametri 114-116 *Frenata CC* siano abilitati. Se la massa in rotazione con il motore ha una notevole "inerzia", il convertitore di frequenza VLT riuscirà ad "agganciare" il motore solo se è stato selezionato *Freno CC e avviamento*.

■ La funzione di pausa motore

La funzione pausa motore consente di fermare automaticamente il motore quando questo gira alla minima velocità e contemporaneamente il valore di riferimento dell'impianto viene ugualmente soddisfatto. Appena la retroazione scende sotto il valore di riferimento automaticamente il motore si riavvia e l'impianto riprende a funzionare regolarmente.

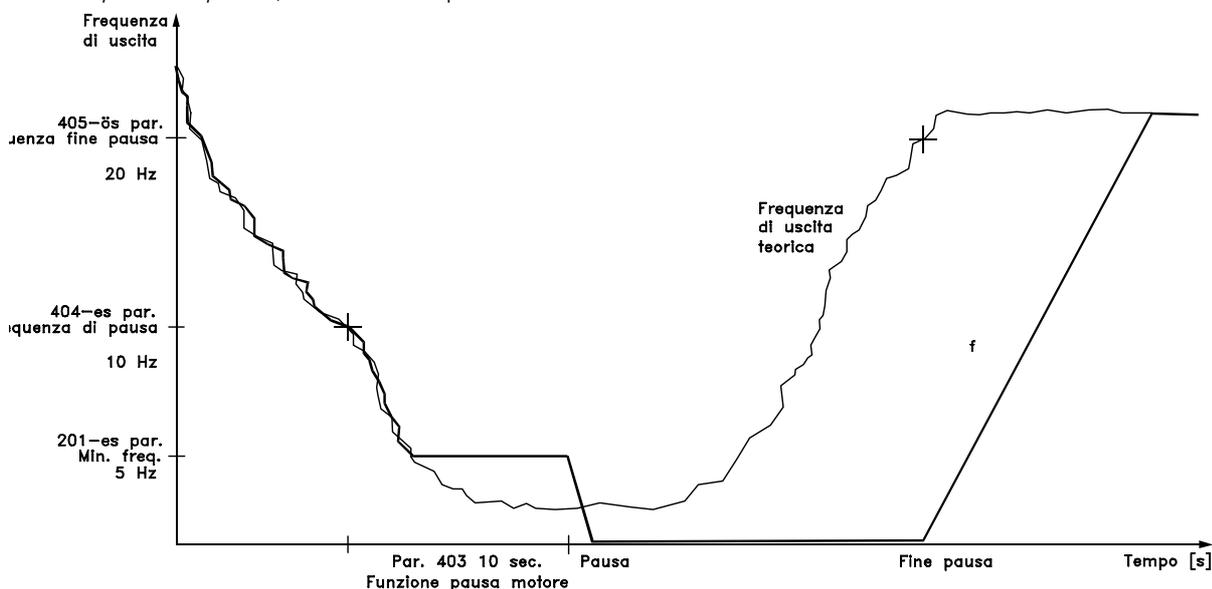


NOTA!:

NOTA! Questa funzione consente di risparmiare energia, attivando il motore solo quando l'impianto lo richiede.

La funzione di pausa motore è attiva solo se sono stati selezionati *Riferimento locale* o *Marcia jog*. Questa funzione è attiva sia in *Anello aperto* che in *Anello chiuso*.

Nel parametro 403 *Funzione pausa motore*, la funzione di blocco motore è attivata. Nel parametro 403 *Funzione pausa motore*, viene impostato un timer che determina per quanto tempo la frequenza di uscita può essere inferiore alla frequenza impostata nel parametro 404 *Frequenza di pausa*. Allo scadere del tempo impostato nel timer, il convertitore di frequenza decelera il motore in modo da arrestarlo mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*. Se la frequenza di uscita supera la frequenza impostata nel parametro 404 *Frequenza di pausa*, il timer viene ripristinato.



NOTA!:

In caso di funzioni di pompaggio altamente dinamiche, si consiglia di disattivare la funzione *Avviamento lanciato* (parametro 402).

17584348.14

403 Timer in modalità pausa

(FUNZ. PAUSA MOT)

Valore:

0 - 300 sec. (OFF) ★ OFF

Funzione:

Questo parametro abilita il convertitore di frequenza VLT ad arrestare il motore se il carico su di esso minimo. Il timer nel parametro 403 *Timer in modalità pausa* si avvia quando la frequenza di uscita scende al di sotto della frequenza impostata nel parametro 404 *Frequenza di pausa*. Allo scadere del tempo impostato nel timer, il convertitore di frequenza VLT spegne il motore. Quando la frequenza di uscita teorica supera la frequenza impostata nel parametro 405 *Frequenza fine pausa*, il convertitore di frequenza VLT riavvia il motore.

Descrizione:

Selezionare OFF se questa funzione non è richiesta. Impostare il valore della soglia in modo da attivare la Modalità pausa dopo che la frequenza di uscita è scesa al di sotto del parametro 404 *Frequenza pausa*.

404 Frequenza di pausa

(FREQ. DI PAUSA)

Valore:

000,0 - par. 405 *Frequenza fine pausa* ★ 0.0 Hz

Funzione:

Nel momento in cui la frequenza di uscita scende sotto il valore preimpostato, viene attivato il timer impostato nel parametro 403 *Funzione pausa motore*. La frequenza di uscita attuale è uguale alla frequenza di uscita teorica fino a quando non viene raggiunto f_{MIN} .

Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

405 Freq. fine pausa

(FREQUENZA FINE PAUSA)

Valore:

Par 404 *Frequenza di pausa* - par. 202 f_{MAX} ★ 50 Hz

Funzione:

Quando la frequenza di uscita teorica supera il valore preimpostato, il convertitore di frequenza VLT riavvia il motore.

Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

406 Riferimento pre pausa

(RIF PRE-PAUSA)

Valore:

1 - 200 % ★ 100 % del setpoint

Funzione:

Questa funzione può essere utilizzata solo se nel parametro 100 è stato selezionato *Anello chiuso*. Negli impianti a regolazione costante della pressione, è meglio aumentare la pressione del sistema prima che il convertitore di frequenza arresti il motore. In questo modo è possibile aumentare considerevolmente il tempo di arresto del motore da parte del convertitore di frequenza evitando inutili e ripetuti avviamenti e arresti del motore ad esempio in caso di perdite nel sistema di alimentazione acqua.

Il tempo di pre pausa prestabilito è di 30 sec nel caso in cui non è possibile raggiungere il riferimento pre pausa.

Descrizione:

Impostare il *Riferimento pre-pausa* desiderato come valore percentuale del riferimento risultante durante il funzionamento normale. Il 100% corrisponde al riferimento senza pre pausa (aggiuntivo).

407 Frequenza di commutazione

(FREQ. COMMUTAZ)

Valore:

Dipende dalle dimensioni dell'unità.

Funzione:

Il valore preimpostato determina la frequenza di commutazione dell'inverter, purché nel parametro 408 *Metodo per la riduzione delle interferenze* sia stato selezionato *Frequenza di commutazione fissa* [1]. Un adeguato valore di frequenza di commutazione può contribuire a ridurre l'eventuale rumorosità del motore.



NOTA!:

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza non può mai assumere un valore superiore a 1/10 della frequenza di commutazione.

Descrizione:

Se il motore è in funzione, la frequenza di commutazione può essere variata nel parametro 407 *Frequenza di commutazione*, fino a raggiungere la frequenza che riduce al massimo il rumore del motore.



NOTA!:

Frequenze di commutazione superiori a 4,5 kHz determinano la riduzione automatica della potenza di uscita massima del convertitore di frequenza. Vedere *Riduzione della potenza per una frequenza di commutazione elevata* nel presente manuale.

408 Met. per la riduzione delle interfer (RIDUZIONE RUM.)

Valore:

★ASFM (ASFM)	[0]
Frequenza di commutazione fissa (FREQUENZA COMM. FISSA.)	[1]
Filtro LC collegato (FILTRO LC COLLEGATO)	[2]

Funzione:

Questa funzione consente di selezionare differenti metodi per ridurre la rumorosità acustica del motore.

Descrizione:

ASFM [0] garantisce che venga sempre usata la frequenza di commutazione massima, determinata dal parametro 407, senza riduzione della potenza del convertitore di frequenza VLT. Questo avviene monitorando il carico.

Frequenza di commutazione fissa [1] consente di impostare una frequenza di commutazione alta/bassa fissa. In questo modo si ottengono risultati ottimali, dal momento che la frequenza di commutazione può essere impostata per ridurre la rumorosità acustica nel motore. La frequenza di commutazione può essere variata nel parametro 407 *Frequenza di commutazione*. *Filtro LC collegato* [2] deve essere utilizzato se tra il convertitore di frequenza VLT e il motore è stato installato un filtro LC, altrimenti il convertitore di frequenza VLT non potrebbe proteggere il filtro LC.

409 Funzione in assenza di carico (FUNZ. CORR. BASSA)

Valore:

Scatto (ALLARME)	[0]
★Avviso (AVVISO)	[1]

Funzione:

Questa funzione viene attivata quando la corrente di uscita scende al di sotto del valore impostato nel parametro 221 *Avviso: corrente bassa*.

Descrizione:

In caso di un *Allarme* [1], il convertitore di frequenza VLT arresta il motore.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Se viene selezionato *Preallarme* [2], il convertitore di frequenza VLT invia un segnale di avviso se la corrente di uscita scende al di sotto del valore di soglia impostato nel parametro 221 *Preallarme: corrente bassa, I_{LOW}*.

410 Funzionamento in caso di guasto di rete (GUASTO RETE)

Valore:

★Scatto (SCATTO)	[0]
Declassamento automatico e avviso (DECLASSA E PREALLARME)	[1]
Avviso (AVVISO)	[2]

Funzione:

Selezionare la funzione da attivare in caso di alimentazione eccessivamente sbilanciata o di mancanza di una fase.

Descrizione:

In caso di selezione di *Scatto* [0], il convertitore di frequenza arresterà il motore in pochi secondi (a seconda della taglia del convertitore).

In caso di selezione di *Declassa e preallarme* [1], il convertitore emetterà un avviso e ridurrà la corrente di uscita al 30% di $I_{VLT,N}$ per garantire il funzionamento. In caso di *Avviso* [2] verrà emesso solo un preallarme in caso di guasto di rete, ma in casi peggiori a condizioni estreme verrà generato uno scatto.



NOTA!:

Se è stato selezionato *Avviso*, la durata dei convertitori di frequenza risulterà ridotta se il guasto di rete persiste.



NOTA!:

In caso di perdita di fase, le ventole di raffreddamento non possono essere alimentate e il convertitore di frequenza potrebbe scattare a causa del surriscaldamento. Ciò vale per

IP 00/IP 20/Nema 1

- VLT 8042-8062, 200-240 V
- VLT 8152-8652, 380-480 V
- VLT 8052-8402, 525-690 V

IP 54

- VLT 8006-8062, 200-240 V
- VLT 8016-8652, 380-480 V
- VLT 8016-8072, 525-600 V
- VLT 8052-8402, 525-690 V

411 Funzionamento in caso di surriscaldamento (FUNZ SOVRATEMP)

Valore:

★ Scatto (ALLARME)	[0]
Riduzione automatica della potenza e avviso (DECLASSA E PREALL)	[1]

Funzione:

Selezionare la funzione da attivare se il convertitore di frequenza è esposto a una condizione di surriscaldamento.

Descrizione:

In caso di selezione di *Scatto* [0], il convertitore di frequenza arresterà il motore ed emetterà un allarme. In caso di selezione di *Riduzione automatica della potenza e avviso* [1], il convertitore di frequenza abbasserà prima la frequenza di commutazione per ridurre al minimo le perdite interne. Se la condizione di surriscaldamento persiste, il convertitore di frequenza ridurrà la corrente di uscita finché la temperatura del dissipatore si sarà stabilizzata. Quando la funzione è attivata viene emesso un allarme.

412 Sovracorrente ritardo allarme, I_{LIM} () (TEMPO RIT. SOVRACC.)

Valore:

0 - 60 sec. (61=OFF)	★ 61 sec. (OFF)
----------------------	-----------------

Funzione:

Se il convertitore di frequenza rileva una corrente di uscita pari al limite di corrente I_{LIM} (parametro 215 *Limite di corrente*) che permane per il periodo di tempo selezionato, genera un disinserimento.

Descrizione:

Selezionare il periodo di tempo massimo durante il quale il convertitore di frequenza deve rilevare la corrente di uscita pari al limite di corrente I_{LIM} , prima di operare un disinserimento. Nel modo OFF, il parametro 412 *Sovracorrente ritardo allarme, I_{LIM}* è inattivo, ossia non è previsto alcun disinserimento.

processo sul display. Per visualizzare la temperatura attuale, è possibile moltiplicare per un fattore di scala l'intervallo della temperatura nei parametri 413/414 *Retroazione minima/massima* e l'unità (°C, °F) nel parametro 415 *Unità di processo*.

413 Retroazione minima, feedback, FB_{MIN} (MIN. RETROAZ.)

Valore:

-999,999.999 - FB_{MAX}	★ 0.000
---------------------------	---------

Funzione:

I parametri 413 *Retroazione minima, FB_{MIN}* e 414 *Retroazione massima, FB_{MAX}* vengono usati per visualizzare il segnale di retroazione come un'unità di processo proporzionale al segnale di retroazione.

Descrizione:

Impostare il valore da visualizzare sul display quando il segnale di retroazione (par. 309, 312, 315 *valore min*) sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/311/314 *Ingressi analogici*) è al valore minimo.

414 Retroazione massima, FB_{MAX} (MAX. RETROAZ.)

Valore:

FB_{MIN} - 999,999.999	★ 100.000
--------------------------	-----------

Funzione:

Vedere la descrizione del parametro 413 *Retroazione minima, FB_{MIN}* .

Descrizione:

Impostare il valore da visualizzare sul display quando la retroazione (par. 310, 313, 316 *valore max*) sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/311/314 *Ingressi analogici*) raggiunge il valore massimo.

■ Segnali di retroazione in anello aperto

Solitamente, i segnali di retroazione e, dunque, i parametri di retroazione vengono utilizzati durante il *funzionamento in Anello chiuso*; tuttavia, nelle unità VLT Serie 8000 AQUA i parametri di retroazione sono attivi anche durante il *funzionamento in Anello aperto*. Nel *Modo anello aperto*, i parametri di retroazione consentono di visualizzare il valore di un

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

415 Unit collegate a anello chiuso
(UNITÀ. / RIF. RETR)

Nessuna unità	[0]	°C	[21]
★%	[1]	GPM	[22]
GIRI/MIN	[2]	GAL/S	[23]
PPM	[3]	GAL/MIN	[24]
pulse/s	[4]	GAL/H	[25]
l/s	[5]	LB/S	[26]
l/min	[6]	LB/MIN	[27]
l/h	[7]	LB/H	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	ft ³ /s	[30]
kg/h	[10]	ft ³ /min	[31]
m ³ /s	[11]	ft ³ /h	[32]
m ³ /min	[12]	FT/S	[33]
m ³ /h	[13]	IN WG	[34]
m/s	[14]	ft wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in ²	[37]
Pa	[17]	HP	[38]
kPa	[18]	°F	[39]
mWG	[19]		
kW	[20]		

Funzione:

Selezione delle unit di misura da visualizzare sul display. Questa unità viene usata se in uno dei parametri compresi tra 007 e 010 e nel modo Display è stato selezionato *Riferimento [unità] [2]* o *Retroazione [unità] [3]*. In *Anello chiuso*, l'unità viene anche utilizzata per *Riferimento minimo/massimo* e *Retroazione minima/massima*, nonché per *Riferimento 1* e *Riferimento 2*.

Descrizione:

Selezionare l'unità desiderata per il segnale di riferimento/retroazione.

■ PID per il controllo di processo

Il regolatore PID mantiene una condizione di processo costante (pressione, temperatura, portata, ecc.) e regola la velocità del motore sulla base di un riferimento e del segnale di retroazione.

Un trasmettitore fornisce al regolatore PID un segnale di retroazione proveniente dal processo per indicare il suo stato attuale. Il segnale di retroazione varia in proporzione al carico del processo.

Ci vuol dire che tra il riferimento e l'attuale stato del processo si verificano degli scostamenti che vengono livellati dal regolatore PID, il quale aumenta o diminuisce la frequenza di uscita in base allo scostamento tra riferimento e segnale di retroazione.

Il regolatore PID integrato delle unità VLT Serie 8000 AQUA stato ottimizzato per essere utilizzato nelle applicazioni d'acqua. Nelle unit VLT Serie 8000 AQUA sono dunque disponibili alcune funzioni speciali.

Usando i VLT serie 8000 AQUA, non è necessario installare moduli aggiuntivi. Ad esempio è sufficiente avere un solo riferimento e programmare le gestione della retroazione.

Esiste un'opzione interna per collegare due segnali di retroazione al sistema.

La compensazione delle perdite di tensione lungo i cavi di segnalazione lunghi viene effettuata mediante un trasmettitore con un'uscita di tensione. Ciò è possibile nel gruppo di parametri 300 *Scala min./max.*

Retroazione

Il segnale di retroazione deve essere collegato ad un morsetto del convertitore di frequenza. Usare l'elenco sottostante per decidere il morsetto da usare e i parametri da programmare.

<u>Tipo di retroazione</u>	<u>Morsetto</u>	<u>Parametri</u>
Impulsi	33	307
Tensione	53, 54	308, 309, 310 o 311, 312, 313
Corrente	60	314, 315, 316
Retroazione bus 1	68+69	535
Retroazione bus 2	68+69	536

Notare che il valore di retroazione nei parametri 535/ 536, Bus retroazione 1 e 2, può essere impostato solo mediante comunicazione seriale (e non mediante l'unit di controllo).

Inoltre, le retroazioni minima e massima (parametri 413 e 414) devono essere impostate a un valore, espresso nell'unit di processo, che corrisponde al valore minimo e massimo dei segnali collegati al morsetto. L'unit di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unit di processo*.

Riferimento

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Nel parametro 205 *Riferimento massimo, Rif_{MAX}*, è possibile impostare un riferimento massimo che rapporta in scala la somma di tutti i riferimenti, cioè il riferimento risultante. Il *riferimento minimo* nel parametro 204 indica il valore più piccolo che pu essere assunto dal riferimento risultante.

Il campo di riferimento non può superare il campo di retroazione.

Se sono necessari i *Riferimenti preimpostati*, impostarli nei parametri da 211 a 214 *Riferimento preimpostato*. Vedere il *tipo di riferimento*. Vedere anche *Gestione dei riferimenti*.

Se viene utilizzato un segnale di corrente come segnale di retroazione, è possibile usare la tensione come riferimento analogico. Usare l'elenco sottostante per decidere il morsetto da usare e i parametri da programmare.

<u>Tipo di riferimento</u>	<u>Morsetto</u>	<u>Parametri</u>
Impulsi	17 o 29	301 o 305
Tensione	53 o 54	308, 309, 310 o 311, 312, 313
Corrente	60	314, 315, 316
Riferimento preimpostato		211, 212, 213, 214
Riferimenti		418, 419
Riferimento bus	68+69	

Notare che il riferimento bus può essere impostato solo mediante comunicazione seriale.



NOTA!:

I morsetti non utilizzati devono preferibilmente essere impostati su *Nessuna funzione* [0].

Regolazione inversa

Regolazione normale indica che la velocità del motore aumenta quando il riferimento è maggiore del segnale di retroazione. Se è necessario utilizzare la regolazione inversa, in cui la velocità viene ridotta quando il segnale di retroazione è inferiore al riferimento, programmare Inverso nel parametro 420 *Controllo normale/inverso PID*.

Anti-avvolgimento

Il regolatore di processo è preimpostato dalla fabbrica ed è munito di una funzione attiva di anti avvolgimento. Questa funzione garantisce che, al raggiungimento del limite di frequenza, del limite di corrente o del limite di tensione, l'integratore venga inizializzato a una frequenza che corrisponde alla frequenza di uscita attuale. Ciò evita l'integrazione di uno scostamento tra il riferimento e l'attuale stato del processo, il cui controllo non può essere effettuato mediante una variazione di velocità. Questa funzione pu essere disabilitata nel parametro 421 *Anti inseguimento PID*.

Condizioni di avviamento

In alcune applicazioni, l'impostazione ottimale del regolatore di processo implica un tempo eccessivamente lungo per il raggiungimento dello stato del processo desiderato. In queste applicazioni pu essere conveniente fissare una frequenza di uscita alla quale il convertitore di frequenza VLT deve portare il motore prima dell'attivazione del regolatore di processo. Ciò è possibile programmando una *Frequenza di avviamento PID* nel parametro 422.

Limite di guadagno differenziale

In caso di rapide variazioni in una determinata applicazione rispetto al segnale di riferimento/ setpoint o al segnale di retroazione, lo scostamento tra il riferimento e l'attuale stato del processo verrà modificato rapidamente. Il differenziatore pu dunque diventare troppo dominante. Ciò avviene a causa della sua reazione allo scostamento tra riferimento/setpoint e attuale stato del processo. Quanto più rapidamente varia lo scostamento, tanto maggiore sarà il contributo di frequenza risultante dal differenziatore che pu pertanto essere limitato per consentire l'impostazione di una completa compensazione per le variazioni lente e un adeguato contributo per le variazioni rapide. Ciò è possibile, ad esempio, nel parametro 426 *Limite di guadagno differenziale PID*.

Filtro passa-basso

Le eventuali correnti/tensioni di ondulazione sul segnale di retroazione possono essere smorzate mediante un filtro passa-basso. Impostare un'opportuna costante di tempo del filtro passa-basso. Questa costante di tempo rappresenta la frequenza di interruzione delle ondulazioni che si verificano sul segnale di retroazione. Se il filtro passa-basso è stato impostato a 0,1 s, la frequenza di interruzione sar di 10 RAD/s, corrispondente a $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Hz. Ci significa che tutte le correnti/tensioni che superano 1,6 oscillazioni al secondo verranno eliminate dal filtro. In altre parole, la regolazione verr effettuata solo su segnali di retroazione che variano con una frequenza inferiore a 1,6 Hz. Scegliere una costante di tempo opportuna nel parametro 427, *Tempo filtro passa-basso PID*.

Ottimizzazione del regolatore di processo

Le impostazioni di base sono state effettuate; le rimanenti vengono fatte per ottimizzare il guadagno proporzionale, il tempo d'integrazione e il tempo differenziale (parametri 423, 424 e 425). Nella maggior parte dei processi, ciò è possibile seguendo la procedura riportata sotto.

1. Avviare il motore.
2. Impostare il parametro 423 *Guadagno proporzionale PID* a 0,3 e aumentarne il valore finché il processo mostra che il segnale di retroazione è instabile. Ridurre quindi il valore finché il segnale di retroazione si stabilizza. Ora abbassare il guadagno proporzionale del 40-60%.
3. Impostare il parametro 424 *Tempo di integrazione PID* a 20s e ridurre il valore finché il processo mostra che il segnale di retroazione è instabile. Aumentare il tempo di integrazione finché il segnale di retroazione si stabilizza, con un successivo aumento del 15-50%.
4. Il parametro 425 *Tempo differenziale PID* viene utilizzato solo in sistemi a reazione molto rapida. Il valore tipico è 1/4 del valore impostato nel parametro 424 *Tempo integrale PID*. Il differenziale deve essere usato solo quando l'impostazione del guadagno proporzionale e del tempo di integrazione è stata completamente ottimizzata.

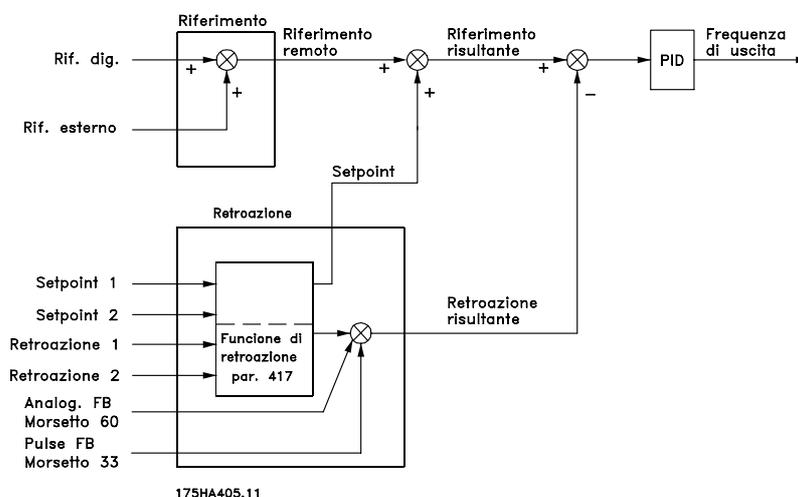


NOTA!:

Se necessario, possibile attivare ripetutamente l'avviamento e l'arresto per provocare un segnale di retroazione instabile.

■ Panoramica PID

Lo schema a blocchi sottostante illustra il riferimento in relazione al segnale di retroazione.



Come si può vedere, il riferimento remoto viene sommato al setpoint 1 o al setpoint 2. Vedere anche *Gestione dei riferimenti* a pagina 61. Quale dei

due riferimenti deve essere sommato al riferimento remoto dipende dalla selezione effettuata nel parametro 417 *Funzione di retroazione*.

■ Gestione della retroazione

La gestione della retroazione viene illustrata nello schema a blocchi riportato nella pagina seguente. Lo schema a blocchi illustra i parametri che influiscono sulla gestione della retroazione e le relative modalità. Opzioni dei segnali di retroazione sono: i segnali retroazione tensione, corrente e bus. In caso di regolazione a zone, i segnali di retroazione devono essere selezionati come ingressi di tensione (morsetti 53 e 54). Notare che *Retroazione 1* è costituito dalla somma di Bus retroazione 1 (parametro 535) e del valore del segnale di retroazione del morsetto 53. *Retroazione 2* è costituito dalla somma di retroazione del bus 2 (parametro 536) e del valore del segnale di retroazione del morsetto 54.

Inoltre, il convertitore di frequenza ha una calcolatrice integrata in grado di convertire un segnale di pressione in un segnale di retroazione "a flusso lineare". Questa funzione viene attivata nel parametro 416 *Conversione retroazione*.

I parametri di gestione della retroazione sono attivi sia in modo anello chiuso che anello aperto. In *anello aperto* è possibile visualizzare la temperatura attuale collegando un trasmettitore di temperatura a un ingresso di retroazione.

In un anello chiuso esistono tre differenti possibilità di utilizzo del regolatore PID integrato e della gestione riferimento/retroazione:

1. 1 Setpoint e 1 retroazione
2. 1 Setpoint e 2 retroazioni
3. 2 Setpoint e 2 retroazioni

1 Setpoint e 1 retroazione

Se vengono utilizzati solamente 1 setpoint e 1 segnale di retroazione, il parametro 418 *Setpoint 1* viene aggiunto al riferimento remoto. La somma del riferimento remoto e di *Setpoint 1* rappresenta il riferimento risultante che verrà quindi confrontato con il segnale di retroazione.

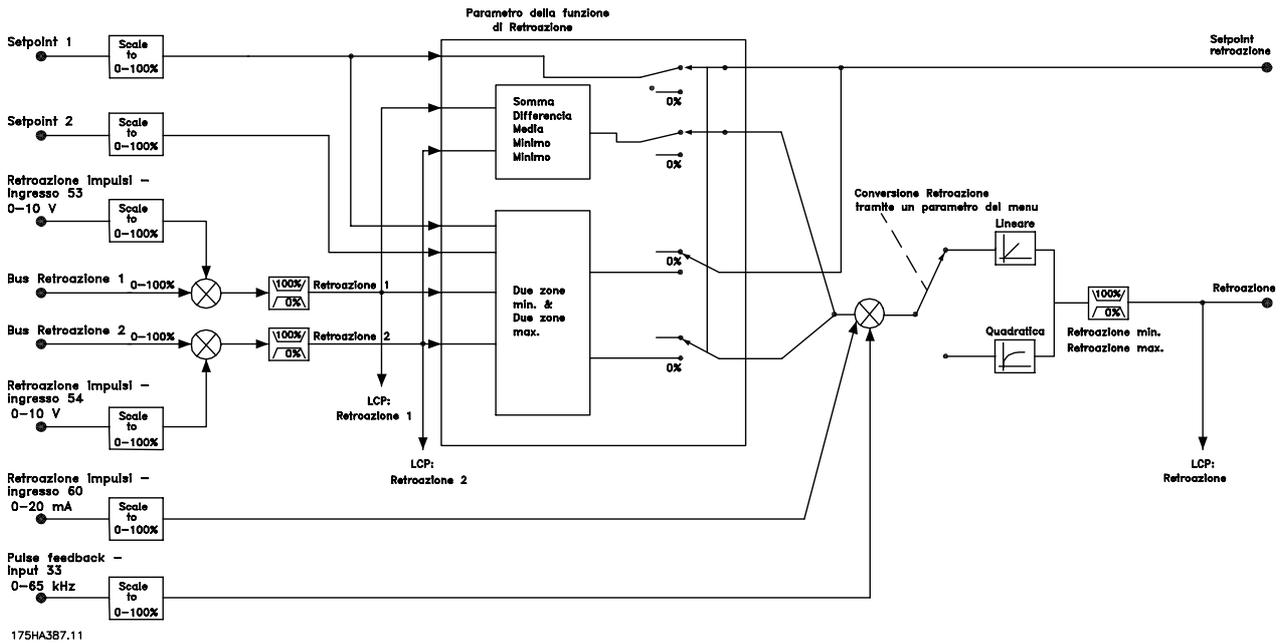
1 Setpoint e 2 retroazioni

Come nel caso precedente, il riferimento remoto viene aggiunto a *Setpoint 1* nel parametro 418. A seconda della funzione di retroazione selezionata nel parametro 417 *Funzione di retroazione*, viene eseguito un calcolo del segnale di retroazione con il quale deve essere confrontata la somma dei riferimenti e il setpoint. Nel parametro 417 *Funzione di retroazione* sono descritte le singole funzioni di retroazione.

2 Setpoint e 2 retroazioni

Utilizzato nella regolazione a due zone, dove la funzione selezionata nel parametro 417 *Funzione di retroazione* calcola il setpoint da aggiungere al riferimento remoto.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale



416 Conv. retroazione (CONV RETROAZIONE)

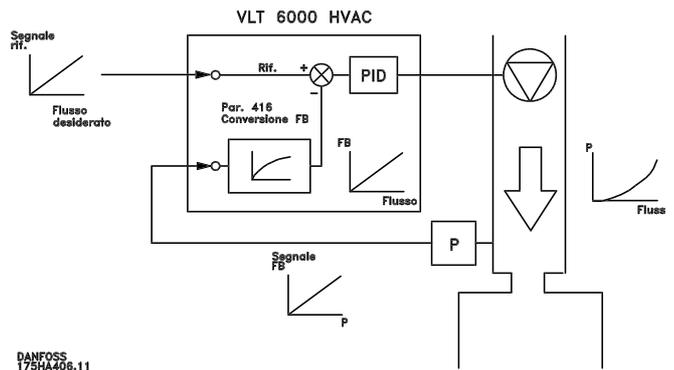
- Valore:**
- ★Lineare (LINEARE) [0]
 - Radice quadrata (QUADRATICA) [1]

Funzione:

In questo parametro viene selezionata una funzione che converte un segnale di retroazione proveniente dal processo in un valore di retroazione uguale alla radice quadrata del segnale stesso. Questo si utilizza, per esempio, laddove occorre regolare la portata (volume) in base alla pressione come segnale di retroazione (portata = costante x $\sqrt{\text{pressione}}$). Questa conversione consente di impostare il riferimento in modo tale che vi sia un collegamento lineare tra il riferimento e la portata richiesta. Vedere il disegno nella colonna successiva. È opportuno non utilizzare la conversione retroazione, se nel parametro 417 *Funzione di retroazione* è stata selezionata la regolazione a 2 zone.

Descrizione:

Se viene selezionato *Lineare* [0], il segnale di retroazione e il valore di retroazione saranno proporzionali. Se viene selezionato *Radice quadrata* [1], il convertitore di frequenza converte il segnale di retroazione in un valore di retroazione quadratico.



417 Funzione di retroazione (2 RETROAZIONI)

- Valore:**
- Minimo (MINIMO) [0]
 - ★Massimo (MASSIMO) [1]
 - Somma (SOMMA) [2]
 - Differenza (DIFFERENZA) [3]
 - Media (MEDIA) [4]
 - 2-zone MIN (2 ZONE MIN) [5]
 - 2-zone MAX (2 ZONE MAX) [6]
 - solo retroazione 1 (SOLO RETROAZIONE 1) [7]
 - solo retroazione 2 (SOLO RETROAZIONE 2) [8]

Funzione:

Questo parametro consente di scegliere metodi di calcolo diversi, quando vengono utilizzati due segnali di retroazione.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Descrizione:

Se viene selezionato *Minimo* [0], il convertitore di frequenza VLT confronta *retroazione 1* e *retroazione 2* e utilizza il valore di retroazione più basso.

Retroazione 1 = Somma del parametro 535

Bus retroazione 1 e del valore del segnale di retroazione del morsetto 53.

Retroazione 2 = Somma del parametro 536

Bus retroazione 2 e del valore del segnale di retroazione del morsetto 54.

Se viene selezionato *Massimo* [1], il convertitore di frequenza VLT confronta *retroazione 1* e *retroazione 2* e utilizza il valore di retroazione più alto.

Se viene selezionato *Somma* [2], il convertitore di frequenza VLT somma *retroazione 1* e *retroazione 2*. Notare che il riferimento remoto verrà aggiunto a Riferimento 1.

Se viene selezionato *Differenza* [3], il convertitore di frequenza VLT sottrae *retroazione 1* a *retroazione 2*.

Se viene selezionato *Media* [4], il convertitore di frequenza VLT calcola la media tra *retroazione 1* e *retroazione 2*. Notare che il riferimento remoto verrà aggiunto a Riferimento 1.

Se viene selezionato *2 zone minimo* [5], il convertitore di frequenza VLT calcola la differenza tra *Riferimento 1* e *retroazione 1* e tra *Riferimento 2* e *retroazione 2*. Dopo aver effettuato questo calcolo, il convertitore di frequenza VLT utilizza la differenza maggiore. Una differenza positiva, ad esempio un setpoint maggiore della retroazione è sempre più elevata di una differenza negativa.

Se tra le due è maggiore la differenza tra *Riferimento 1* e *retroazione 1*, il parametro 418 *Riferimento 1* viene aggiunto al riferimento remoto.

Se tra le due è maggiore la differenza tra *Riferimento 2* e *retroazione 2*, il parametro 419 *Riferimento 2* viene aggiunto al riferimento remoto.

Se viene selezionato *2 zone massimo* [6], il convertitore di frequenza VLT calcola la differenza tra *Riferimento 1* e *retroazione 1* e tra *Riferimento 2* e *retroazione 2*. Dopo aver effettuato questo calcolo, il convertitore di frequenza VLT utilizza la differenza minore.

Una differenza negativa, ad esempio una in cui il riferimento è inferiore alla retroazione, è sempre minore di una differenza positiva.

Se tra le due è minore la differenza tra *Riferimento 1* e *retroazione 1*, il riferimento remoto viene aggiunto al parametro 418 *Riferimento 1*.

Se tra le due è minore la differenza tra *Riferimento 2* e *retroazione 2*, il riferimento remoto viene aggiunto al parametro 419 *Riferimento 2*.

Se viene selezionato *solo retroazione 1*, il morsetto 53 è indicato come segnale di retroazione e il morsetto 54 viene ignorato. La retroazione dal morsetto 53 è associata direttamente al Riferimento 1.

Se viene selezionato *solo retroazione 2*, il morsetto 54 è indicato come segnale di retroazione e il morsetto 53 viene ignorato. La retroazione dal morsetto 54 è associata direttamente al Riferimento 2.

418 Setpoint 1

(RIFERIMENTO 1)

Valore:

Rif_{MIN} - Rif_{MAX}

★ 0.000

Funzione:

Setpoint 1 viene usato in anello chiuso come riferimento con cui confrontare i valori di retroazione. Vedere la descrizione del parametro 417 *Funzione di retroazione*. Il setpoint può essere sbilanciato tramite riferimenti digitali, analogici o bus. Vedere *Gestione dei riferimenti*. Usato in *Anello chiuso* [1] parametro 100 *Configurazione*.

Descrizione:

Impostare il valore desiderato. L'unità di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

419 Setpoint 2

(SETPOINT 2)

Valore:

Rif_{MIN} - Rif_{MAX}

★ 0.000

Funzione:

Setpoint 2 viene usato in anello chiuso come riferimento a cui confrontare i valori di retroazione. Vedere la descrizione del parametro 417 *Funzione di retroazione*. Il setpoint può essere sbilanciato tramite segnali digitali, analogici o bus; vedere la sezione sulla gestione dei riferimenti.

Utilizzato in *Anello chiuso* [1] nel parametro 100 *Configurazione* e solo se nel parametro 417 *Funzione di retroazione* viene selezionato il valore 2 zone minimo/massimo.

Descrizione:

Impostare il valore desiderato. L'unità di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**420 Controllo normale/inverso PID
(PID NOM/ INVER)**
Valore:

★ Normale (NORMALE)	[0]
Inverso (INVERSO)	[1]

Funzione:

È possibile scegliere se il regolatore di processo deve aumentare/ridurre la frequenza di uscita in presenza di uno scostamento tra il riferimento/set-point e l'attuale stato del processo.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

Se il convertitore di frequenza deve ridurre la frequenza di uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Normale* [0].

Se il convertitore di frequenza deve aumentare la frequenza di uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Inverso* [1].

**421 Anti inseguimento PID
(PID GUAD. P.)**
Valore:

Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
★ Abilitato (ABILITATO)	[1]

Funzione:

Questa funzione impedisce al regolatore di continuare a funzionare quando viene richiesto al motore di lavorare oltre alcuni limiti operativi impostati.

Ad esempio se la frequenza max è 60 Hz ed il PID richiede al motore di superare i 60 Hz, la funzione anti inseguimento blocca il PID. Gli viene così impedito di continuare a richiedere valori di frequenza che il motore non può raggiungere. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

L'impostazione di fabbrica è *Abilitato* [1], che significa che il processo di integrazione viene attivato in relazione alla frequenza di uscita attuale, qualora sia stato raggiunto il limite di corrente, il limite di tensione o la frequenza max/min. Il regolatore di processo non si modificherà finché l'errore è zero o il suo segno è cambiato. Selezionare *Disabilitato* [0] se l'integratore deve continuare a integrare l'errore, nonostante non sia possibile eliminarlo mediante una regolazione.


NOTA!:

Se è selezionato *Disabilitato* [0], quando il segno dell'errore cambia, l'integratore dovrà integrare a partire dal livello raggiunto in seguito alla precedente variazione, prima che si verifichino altre modifiche alla frequenza di uscita.

**422 Frequenza di avviamento PID
(FREQ RIAVVIAMEN)**
Valore:

f_{MIN} - f_{MAX} (parametri 201 e 202) ★ 0 Hz

Funzione:

Quando il convertitore di frequenza riceve un segnale di avviamento, reagisce nella forma di Anello aperto [0]. Solo al raggiungimento della frequenza di avviamento programmata, passerà a Anello chiuso [1]. Inoltre, è possibile impostare una frequenza che corrisponda alla velocità alla quale il processo funziona normalmente, in modo da consentire un più rapido raggiungimento delle condizioni di processo richieste.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

Impostare la frequenza di avviamento necessaria.


NOTA!:

Se il convertitore di frequenza funziona al limite di corrente prima di raggiungere la frequenza di avviamento desiderata, il regolatore di processo non sarà attivato. Per far sì che il regolatore venga comunque attivato, è necessario abbassare la frequenza di avviamento alla frequenza di uscita richiesta. Ciò può essere effettuato durante il funzionamento.


NOTA!:

La frequenza di avviamento PID è sempre applicata in senso orario.

**423 Guadagno proporzionale PID
(GUAD. PROP PID)**
Valore:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

Funzione:

Il guadagno proporzionale indica quante volte deve essere applicato l'errore tra il riferimento/setpoint e il segnale di retroazione.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

Una regolazione rapida si ottiene con un guadagno elevato; tuttavia, se il guadagno è troppo elevato, il processo può diventare instabile.

424 Frequenza di avviamento PID (PID TEMPO INTEG)

Valore:

0.01 - 9999.00 sec. (OFF) ★ OFF

Funzione:

L'integratore fornisce un cambiamento costante della frequenza di uscita durante la variazione cos-tante tra riferimento/setpoint e segnale di retroazione. Tanto maggiore è l'errore, quanto più rapidamente aumenterà in contributo in frequenza dell'integratore. Il tempo di integrazione è il tempo necessario all'integratore per raggiungere un valore uguale al guadagno proporzionale di una determinata deviazione. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

E' possibile ottenere una regolazione rapida in concomitanza con un tempo integrale breve. Tuttavia, se questo tempo è troppo breve, il processo può diventare instabile a causa della sovrarmodulazione. Se il tempo integrale è lungo, si possono verificare scostamenti rilevanti dal punto di regolazione voluto, in quanto il regolatore di processo necessiterà di troppo tempo per la regolazione in caso di variazione.

425 Tempo differenziale PID (TEMPO DIFFERENZ)

Valore:

0.00 (OFF) - 10.00 s ★ OFF

Funzione:

Il differenziale non reagisce a una variazione cos-tante, ma contribuisce solo quando la variazione avviene. Quanto più rapidamente avviene la variazione, tanto maggiore sarà il contributo del differenziale. L'influenza è proporzionale alla velocità di variazione dello scostamento. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

È possibile ottenere una regolazione rapida mediante un tempo di differenziale lungo. Tuttavia, se questo tempo è troppo lungo, il processo può diventare instabile a causa della sovrarmodulazione.

426 Limite di guadagno differenziale PID (LIMITE GUAD PID)

Valore:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

Funzione:

È possibile impostare un limite per il guadagno differenziale. Poiché il guadagno differenziale aumenterà in caso di variazioni improvvise, è opportuno limitarlo in modo da ottenere un guadagno regolare in caso di variazioni lente e un guadagno costante in caso di variazioni rapide. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

Selezionare il limite di guadagno del differenziale desiderato.

427 Tempo filtro passa-basso PID (FILTRO RETROAZ)

Valore:

0.01 - 10.00 ★ 0.01

Funzione:

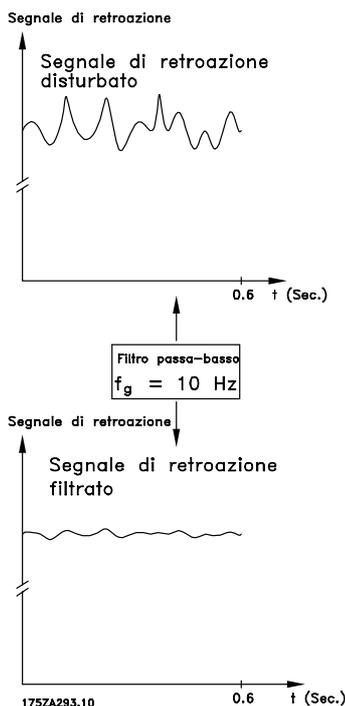
Le ondulazioni sul segnale di retroazione sono smorzate da un filtro passa-basso, in modo da ridurre il loro impatto sulla regolazione del processo. Ciò può essere vantaggioso, ad esempio in caso di forte variazione sul segnale. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

Descrizione:

Selezionare la costante di tempo desiderata (τ). Ad esempio, se viene programmata una costante di tempo (τ) di 0,1, la frequenza di interruzione del filtro passa-basso sarà di $1/0,1 = 10$ rad/s, corrispondente a $(10/(2 \times \pi)) = 1.6$ Hz.

Il regolatore di processo regolerà pertanto solo un segnale di retroazione che varia con una frequenza inferiore a 1,6 Hz.

Se il segnale di retroazione varia con una frequenza superiore a 1,6 Hz, il regolatore di processo non reagirà.



433 Tempo di alternanza motore (TEMPO ALT. MOTORE)

Valore:

0 (OFF) - 999 ore ★ OFF

Funzione:

Questo è il tempo che imposta la durata di tempo tra gli eventi di alternanza motore. Quando il tempo passa, il relè selezionato nel parametro 323 o 326 cambia stato e inizializza i dispositivi di controllo esterni che scollegano il motore attivo e connettono il motore alternato. (I contattori o gli starter utilizzati per collegare e scollegare i motori sono forniti da altri).

Il timer ripristina dopo il completamento della sequenza di alterazione.

Il parametro 434 - Funzione di alternanza motore, seleziona il tipo di arresto - Rampa o Ruota libera.

Descrizione:

Imposta il tempo tra gli eventi di alternanza motore.

434 Funzione alternanza motore (ALT. MOTORE FUNZIONE)

Valore:

★ Rampa (RAMPA) [0]
Evoluzione libera (EVOLUZIONE LIBERA) [1]

Funzione:

Quando il motore si ferma dopo la durata impostata nel parametro 433, *tempo di alternanza motore*, il motore riceve due tipi di comandi di arresto - evoluzione libera o rampa. Se il motore non gira durante il tempo di alternanza, il relè cambia semplicemente stato. Se il motore gira durante il tempo di alternanza, successivamente viene inviato un comando di avviamento. Rotazione motore è visualizzato sul quadro di comando durante la rotazione.

Quando viene selezionato *Evoluzione libera* e dopo l'inizializzazione di questo valore, si verifica un ritardo di 2 secondi prima che il relè cambia stato. Accelerazione è impostato nel parametro 207.

Descrizione:

Impostare la funzione di arresto desiderata.

483 Compensazione dinamica collegamento CC (COMP. COLLEGAMENTO CC.)

Valore:

Disabilitato [0]
★ On [1]

Funzione:

Il convertitore di frequenza dispone di una funzione la quale garantisce che la tensione di uscita sia priva di qualsiasi fluttuazione di tensione nel collegamento CC, ad esempio una fluttuazione rapida nella tensione dell'alimentazione di rete. Il vantaggio è costituito da una coppia molto stabile sull'albero motore (bassa ondulazione della coppia) alle principali condizioni di rete.

Descrizione:

In alcuni casi, questa compensazione dinamica può provocare risonanze nel collegamento CC e deve essere pertanto disattivata. I casi tipici sono quelli in cui viene montato un riduttore di linea o un filtro antiarmoniche passivo (ad esempio, i filtri AHF005/010) nell'alimentazione di rete del convertitore di frequenza per sopprimere le armoniche. Può verificarsi anche sulle reti con basso rapporto di corto circuito.

**NOTA!:**

Questo è un parametro nascosto. L'unico accesso è con lo strumento software MCT 10.

■ Enhanced Sleep Mode

L'utilizzo della frequenza per inizializzare la modalità pausa è accettabile in molti casi ma se la pressione di aspirazione varia oppure la pompa presenta una curva piatta a bassa velocità il metodo può non risultare sufficientemente accurato. La modalità pausa avanzata è stata sviluppata per risolvere i problemi in queste situazioni.

Se si utilizza un controllo a pressione costante nel sistema una rapida diminuzione, ad esempio, della pressione di aspirazione, porterà ad un aumento nella frequenza per mantenere la pressione. Di conseguenza la frequenza varierà in modo indipendente dal flusso. Questa situazione può portare alla modalità fine pausa o alla modalità pausa del convertitore di frequenza in modo non corretto.

Curve piatte generano situazioni in cui la frequenza non varia o varia in modo trascurabile in seguito a variazioni del flusso. Quindi il convertitore di frequenza potrebbe non essere in grado di raggiungere la frequenza di pausa se impostato a un valore basso.

■ Come funziona?

La modalità pausa avanzata si basa sulla supervisione potenza/frequenza e funziona solamente ad anello chiuso. L'arresto generato dalla funzione modalità pausa avanzata è inizializzato nei casi riportati di seguito:

- La dissipazione di potenza è inferiore alla curva di potenza in assenza di flusso/a basso flusso e rimane tale per un determinato periodo (parametro 463 *Temporizzatore modalità pausa avanzata*) ◉
- La retroazione di pressione è superiore al riferimento in modalità funzionamento a regime minimo e viene mantenuta per un determinato intervallo (parametro 463 *Temporizzatore modalità pausa avanzata*).

Se la pressione in retroazione scende al di sotto della pressione di fine pausa (Parametro 464 *Pressione fine pausa*), il convertitore di frequenza riavvia il motore.

■ Rilevamento Dry run

Per la maggior parte delle pompe e in particolare le pompe sommerse per pozzi si deve garantire l'arresto della pompa in caso di dry run. Ciò è assicurato dalla funzione rilevamento Dry run.

Come funziona?

Il rilevamento Dry run si basa sulla supervisione potenza/frequenza e funziona sia ad anello chiuso sia ad anello aperto.

L'arresto (scatto) dovuto a Dry run è inizializzato nelle condizioni riportate di seguito:

- Anello chiuso:
- Il convertitore di frequenza funziona a frequenza massima (parametro 202 *Limite alto frequenza uscita*, f_{MAX}) **e**
- la retroazione è al di sotto del riferimento minimo (parametro 204 *Riferimento minimo*, Rif_{MIN}) **e**
- La dissipazione di potenza è inferiore alla curva di potenza in assenza di flusso/a flusso basso per un determinato periodo (parametro 470 *Time out Dry run*)
- Anello aperto:
- Se la dissipazione di potenza è inferiore alla curva di potenza in assenza/ a basso flusso per un determinato periodo (parametro 470 *Timeout Dry run*) il convertitore di frequenza scatterà.
- Il convertitore di frequenza può essere impostato sia per il riavviamento automatico sia per quello manuale dopo l'arresto (parametri 400 *Funzione di ripristino* e 401 *Tempo di riavvio automatico*).

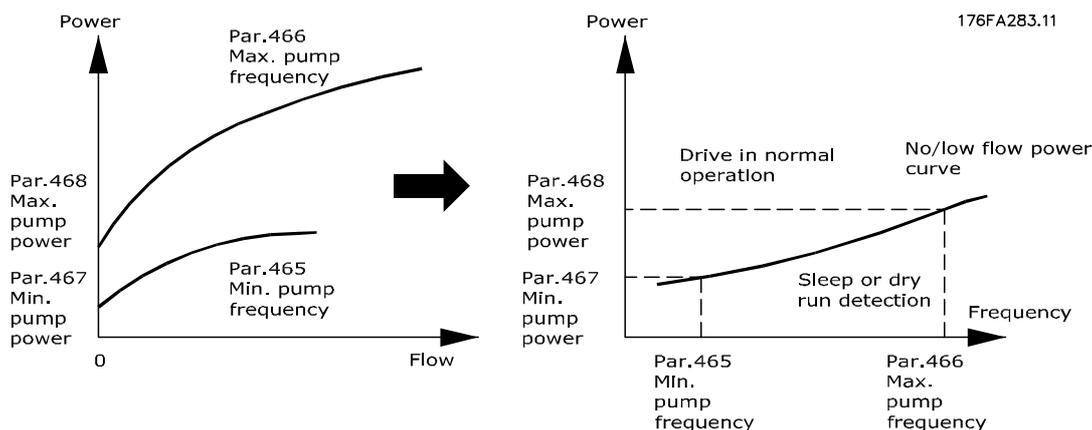
■ Abilitare e disabilitare le funzioni

- La modalità Pausa avanzata e Rilevamento Dry run possono essere abilitati e disabilitati in modo indipendente. Ciò avviene tramite il parametro 463 *Temporizzatore modalità Pausa avanzata* e il parametro 470 *Timeout Dry run*.

Le pompe centrifughe con propulsori radiali mostrano un'evidente relazione uno a uno tra la dissipazione di potenza e il flusso che viene utilizzata per rilevare una situazione di assenza di flusso o a flusso basso. Basta inserire due serie di valori di potenza e frequenza (min e max) in assenza di flusso o a basso flusso. Il convertitore di frequenza quindi

calcola automaticamente tutti i dati compresi tra le due serie di valori e genera la curva di potenza in assenza di flusso o a basso flusso.

Se la dissipazione di potenza scende al di sotto della curva di potenza, il convertitore di frequenza passa in modalità Pausa o scatta in seguito a dry run in base alla configurazione.



- Protezione da Dry run. Si arresta in assenza di flusso o a basso flusso e protegge il motore e la pompa da surriscaldamento.
- Risparmio avanzato di energia con la modalità Pausa avanzata.
- Rischio minimo di crescita batterica nell'acqua potabile in seguito a raffreddamento del motore non sufficiente.
- Rapida messa in servizio.
- Abbinabile al regolatore in cascata Danfoss.

Solo le pompe centrifughe con propulsore radiale mostrano un'evidente relazione uno a uno tra flusso e potenza. Quindi viene garantito il funzionamento corretto della modalità Pompa avanzata e del Rilevamento Dry run solo per questo tipo di pompe.

463 Temporizzatore modalità Pausa avanzata (TEMPORIZZATORE ESL)

Valore:

Valore 0 – 9999 sec ★ 0 = OFF

Funzione:

Il temporizzatore evita la commutazione ciclica fra modalità Pausa e normale. Se ad esempio la dissipazione di potenza scende al di sotto della curva di potenza in assenza di flusso o a basso flusso il convertitore di frequenza cambierà la modalità allo scadere del tempo impostato nel temporizzatore.

Descrizione:

In caso di commutazioni cicliche impostare un valore adeguato per il temporizzatore per limitare il numero di cicli.

Il valore 0 disabilita la modalità Pausa avanzata.

Nota: Nel parametro 406 *Set point pre pausa* è possibile impostare il convertitore di frequenza per generare una pre pausa di pressione prima dell'arresto della pompa.

464 Pressione fine pausa

(PRESSIONE FINE PAUSA)

Valore:

Par. 204 Rif_{MIN} – par. 418 Setpoint 1 ★ 0

Funzione:

In modalità Pausa il convertitore di frequenza uscirà dalla pausa quando la pressione è inferiore alla Pressione fine pausa per il periodo impostato nel parametro 463 *Temporizzatore modalità Pausa avanzata*.

Descrizione:

Impostare un valore appropriato per il sistema. L'unità è impostata nel parametro 415.

465 Frequenza minima pompa
(FREQ. MIN. POMPA)
Valore:

 Valore par. 201 f_{MIN} – par. 202 f_{MAX} (Hz) ★ 20

Funzione:

Questo parametro è collegato al parametro 467 *Potenza minima* ed è utilizzato nella curva di potenza in assenza di flusso/a basso flusso.

Descrizione:

Immettere un valore uguale o circa uguale alla frequenza minima desiderata impostata nel parametro 201 *Limite basso frequenza uscita, MIN*. L'estensione della curva di potenza in assenza di flusso/a basso flusso è limitata dai parametri 201 e 202 e non dai parametri 465 e 466.

466 Frequenza massima pompa
(FREQ. MAX. POMPA)
Valore:

 Valore par. 201 f_{MIN} - par. 202 f_{MAX} (Hz) ★ 50

Funzione:

Questo parametro è collegato al parametro 468 *Potenza massima pompa* ed è utilizzato per la curva di potenza in assenza di flusso/ a basso flusso.

Descrizione:

Immettere un valore uguale o circa uguale alla frequenza massima desiderata impostata nel parametro 202 *Limite alto frequenza di uscita, f_{MAX}* .

467 Potenza minima pompa
(POTENZA MIN. POMPA)
Valore:

0 – 500,000 W ★ 0

Funzione:

La dissipazione di potenza associata alla frequenza immessa nel parametro 465 *Frequenza pompa minima*.

Descrizione:

Immettere la lettura della potenza in assenza di flusso/a basso flusso alla frequenza pompa minima immessa nel parametro 465.

468 Potenza massima pompa
(POTENZA MAX. POMPA)
Valore:

0 – 500,000 W ★ 0

Funzione:

La dissipazione di potenza associata alla frequenza immessa nel parametro 466 *Frequenza pompa minima*.

Descrizione:

Immettere la lettura della potenza in assenza di flusso/a basso flusso alla frequenza pompa massima inserita nel parametro 466.

469 Compensazione potenza in assenza di flusso
(COMP. POTENZA NF)
Valore:

0,01 - 2 ★ 1.2

Funzione:

Questa funzione è utilizzata come offset della curva di potenza in assenza di flusso/a basso flusso utilizzabile come fattore di protezione per la taratura fine del sistema.

Descrizione:

Descrizione Il fattore viene moltiplicato per i valori della potenza. Ad esempio 1,2 aumenta il valore della potenza di 1,2 nell'intero intervallo di frequenza.

470 Timeout Dry run
(TIMEOUT DRY RUN)
Valore:

5-30 sec ★ 30 = OFF

Funzione:

Se la potenza scende al di sotto della curva di potenza in assenza di flusso/a basso flusso a regime massimo per l'intervallo impostato in questo parametro, il convertitore di frequenza scatterà su Allarme 75: Dry run. Nel funzionamento ad anello aperto la velocità massima non deve essere necessariamente raggiunta prima dello scatto.

Descrizione:

Impostare il valore massimo per ottenere il ritardo desiderato prima dello scatto. È possibile impostare il riavviamento automatico nel parametro 400 *Funzione di ripristino* e 401 *Tempo di riavvio automatico*.

Il valore 30 disabilita il rilevamento Dry run.

471 Temporizzatore interblocco Dry run**(TEMPO INT DRY RUN)****Valore:**

0,5-60 min. ★ 30 min

Funzione:

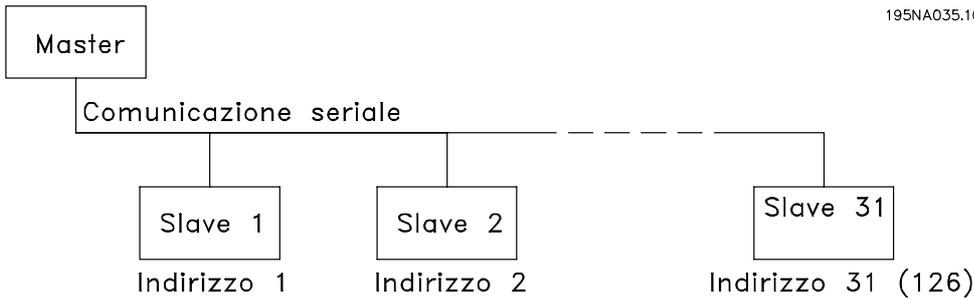
Questo temporizzatore determina se è possibile ripristinare automaticamente uno scatto dovuto a Dry run. Trascorso il tempo prestabilito nel temporizzatore, il ripristino automatico dello scatto può riavviare automaticamente il convertitore di frequenza.

Descrizione:

Il parametro 401 *Tempo di riavvio automatico* determina la frequenza dei tentativi di ripristino. Se il parametro 401 *Tempo di riavvio automatico* è impostato a 10 sec e il parametro 400 *Funzione di ripristino* è impostato a Ripristino automatico x10 il convertitore di frequenza cercherà di ripristinare lo scatto 10 volte entro 100 secondi. Se il parametro 471 è impostato a 30 min il convertitore di frequenza non sarà in grado di eseguire il ripristino automatico dello scatto da Dry run e sarà necessario ripristinare manualmente.

■ Comunicazione seriale per il protocollo FC

195NA035.10



■ Protocolli

Per standard, tutti gli apparecchi VLT 8000 AQUA dispongono di una porta RS 485 che consente la scelta tra quattro protocolli.

- FC
- Profibus*
- Modbus RTU*
- DeviceNet*
- LonWorks*

* Schede opzionali dotate di morsetti di ingresso distinti.

■ Trasmissione telegrammi

Telegrammi di controllo e di risposta

La trasmissione dei telegrammi in un sistema master/slave è controllata dal master. Ad un solo master possono essere collegati fino a 31 slave, a meno che non venga utilizzato un ripetitore, nel cui caso il numero massimo di ripetitori sale a 126 slave.

Il master invia continuamente telegrammi agli slave e attende da questi telegrammi di risposta entro un tempo massimo di 50 ms.

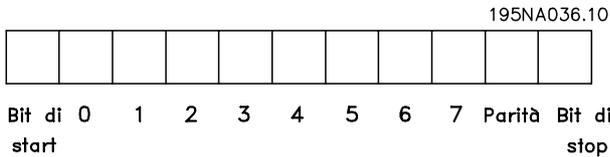
Solo uno slave che ha ricevuto al proprio indirizzo un telegramma privo di errori, risponderà inviando un telegramma di risposta.

Broadcast

Un master pu inviare lo stesso telegramma contemporaneamente a tutti gli slave collegati al bus. In questo tipo di comunicazione, lo slave non invia un telegramma di risposta al master, ammesso che il telegramma sia stato ricevuto correttamente. La comunicazione *broadcast* è impostata nel formato indirizzo (ADR), vedere la pagina successiva. Contenuto di un carattere (byte)

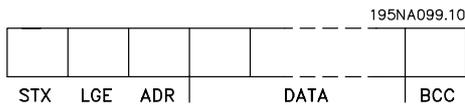
Programmazione

Ogni carattere trasmesso inizia con un bit di start. In seguito sono trasmessi 8 bit di dati, corrispondenti a 1 byte. Ogni carattere è indicato tramite un bit di parità impostato su "1" in caso di parità (cioè numero pari di 1 binari negli 8 bit di dati e nel bit di parità). Il carattere termina con un bit di stop ed è quindi formato da 11 bit.



Struttura del telegramma come da protocollo FC

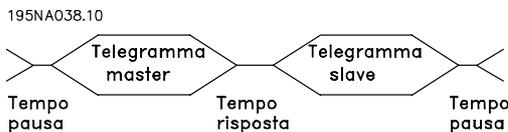
Ogni telegramma inizia con un carattere di start (STX) = 02 Hex, seguito da un byte che indica la lunghezza del telegramma (LGE) e da un byte che indica l'indirizzo del VLT (ADR). Segue quindi un dato numero di byte di dati (variabile in base al tipo di telegramma). Il telegramma termina con un byte di controllo dati (BCC).



Tempi di trasmissione dei telegrammi

La velocità di comunicazione fra un master e uno slave dipende dalla baud rate. La baud rate del convertitore di frequenza deve essere la stessa del master ed è selezionata nel parametro 502 *Baudrate*.

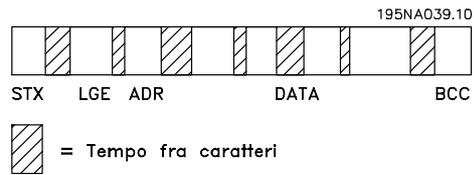
Dopo un telegramma di risposta dallo slave, ci deve essere una pausa minima di 2 caratteri (22 bit) prima che il master possa inviare un altro telegramma. A 9600 baud, la pausa minima deve essere di 2,3 ms. Dopo che il master ha completato il telegramma, il tempo di risposta dallo slave al master sarà di max 20 ms, con una pausa minima di 2 caratteri.



Tempo di pausa, min.: 2 caratteri
 Tempo di risposta min.: 2 caratteri
 Tempo di risposta max.: 20 ms.

Il tempo fra i singoli caratteri di un telegramma non deve superare 2 caratteri e il telegramma deve essere completato entro 1,5 volte il tempo nominale del telegramma.

Se la velocità di trasmissione è pari a 9600 kbaud e la lunghezza del telegramma è di 16 baud, il telegramma deve essere completato entro 27,5 msec.



Lunghezza del telegramma (LGE)

La lunghezza del telegramma è il numero di byte di dati, più il byte di indirizzo ADR, più il byte di controllo BCC.

Telegrammi con 4 byte di dati hanno una lunghezza di:
 $LGE = 4 + 1 + 1 = 6$ byte

Telegrammi con 12 byte di dati hanno una lunghezza di:
 $LGE = 12 + 1 + 1 = 14$ byte

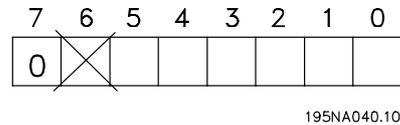
I telegrammi contenenti testo hanno una lunghezza di $10+n$ byte. 10 sono i caratteri fissi, mentre "n" è la variabile (dipendente dalla lunghezza del testo).

Indirizzo VLT (ADR)

Sono utilizzati due diversi formati di indirizzo, in cui l'intervallo di indirizzo del convertitore di frequenza è compreso fra 1-31 o fra 1-126.

1. Formato indirizzo 1-31

Il byte di questo intervallo di indirizzo ha il seguente profilo:



Bit 7 = 0 (formato indirizzo 1-31 attivo)

Bit 6 non utilizzato

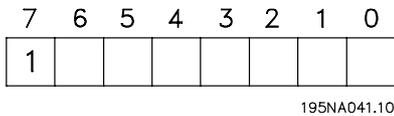
Bit 5 = 1: Broadcast, bit di indirizzo (0-4), non utilizzati

Bit 5 = 0: Nessuna Broadcast

Bit 0-4 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-31

2. Formato indirizzo 1-126

Il byte dell'intervallo di indirizzo 1-126 ha il seguente profilo:

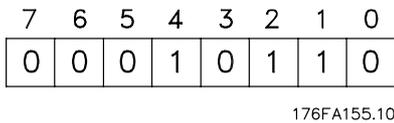


- Bit 7 = 1 (formato indirizzo 1-126 attivo)
- Bit 0-6 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-126
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

Lo slave rimanda il byte di indirizzo al master nel telegramma di risposta in forma invariata.

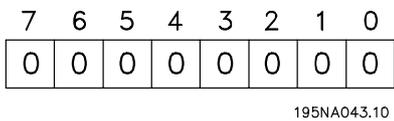
Esempio:

Un telegramma viene inviato all'indirizzo 22 del convertitore di frequenza usando il formato indirizzo 1-31:



Byte di controllo dati (BCC)

I byte di controllo dati possono essere spiegati con un esempio: prima che venga ricevuto il primo byte del telegramma, la checksum calcolata (BCS) è 0.



Dopo che è stato ricevuto il primo byte (02H):

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "primo byte"} \\
 \quad \quad \quad (\text{EXOR} = \text{porta or esclusiva}) \\
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000000 (00H) \\
 \quad \quad \quad \text{EXOR} \\
 \text{"primo byte"} \quad = 00000100 (02H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 00000100
 \end{array}$$

Ogni successivo byte supplementare viene seguito da BCS EXOR e risulta in un nuovo BCC, ad esempio:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000100 (02H) \\
 \quad \quad \quad \text{EXOR} \\
 \text{"second byte"} = 11010110 (D6H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 11010100
 \end{array}$$

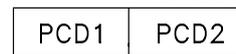
■ Caratteristiche dei dati (byte)

La struttura dei blocchi di dati dipende dal tipo di telegramma. I tipi di telegramma sono tre, sia per il telegramma di controllo (master slave) che per il telegramma di risposta (slave master). I tre tipi di telegramma sono i seguenti:

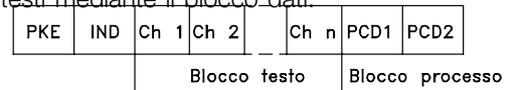
1. Blocco parametri, usato per la trasmissione dei parametri fra master e slave. Il blocco dati ha 12 byte (6 parole) e contiene anche il blocco di processo.



2. Blocco processo, realizzato come un blocco dati con quattro byte (2 parole), concernenti:
 - parola di comando e valore di riferimento (dal master allo slave)
 - La parola di stato e la frequenza di uscita corrente (dallo slave al master).

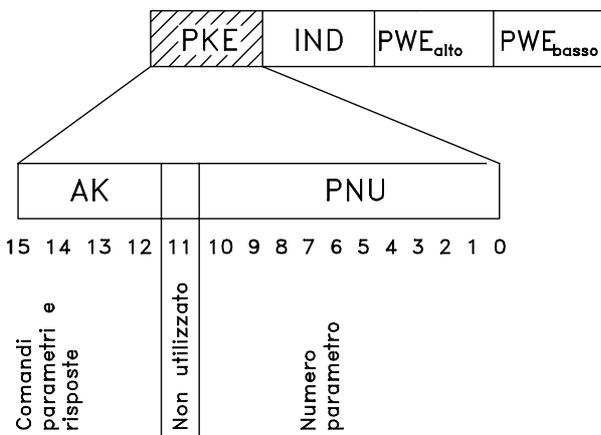


3. Blocco testo, usato per la lettura o la scrittura di testi mediante il blocco dati.



1. Byte di parametri

195NA046.10



Comandi parametrici e risposte (AK) I Bit 12-15 sono utilizzati per trasmettere i comandi parametrici dal master allo slave e la risposta elaborata dallo slave al master.

Comandi relativi ai parametri → master slave:

Bit no.	15	14	13	12	Comando relativo ai parametri
	0	0	0	0	Nessun comando
	0	0	0	1	Letture valore parametrico
	0	0	1	0	Scrittura valore parametro nella RAM (parola)
	0	0	1	1	Scrittura valore parametro nella RAM (parola doppia)
	1	1	0	1	Scrittura valore parametro nella RAM e nella EEPROM (parola doppia)
	1	1	1	0	Scrittura valore parametro nella RAM e nella EEPROM (parola)
	1	1	1	1	Letture/scrittura testo

Risposta slave → master:

Bit no.	15	14	13	12	Risposta
	0	0	0	0	Nessuna risposta
	0	0	0	1	Valore parametrico trasmesso (parola)
	0	0	1	0	Valore parametro trasferito (parola doppia)
	0	1	1	1	Il comando non può essere eseguito
	1	1	1	1	Testo trasmesso

Se il comando non pu essere eseguito, lo slave invierà la risposta (0111) *Impossibile eseguire il comando* e includerà il seguente messaggio di errore nel valore parametrico (PWE):

(risposta 0111)	Messaggio di errore
0	Il numero di parametro usato non esiste
1	Nessun accesso di scrittura al parametro usato
2	Il valore dato supera i limiti del parametro
3	Il sottoindice utilizzato non esiste
4	Il parametro non rientra nel tipo ad array
5	Il tipo di dati non corrisponde al parametro chiamato
17	La modifica dei dati nel parametro chiamato non è possibile nella modalità attuale del convertitore di frequenza VLT. Per esempio alcuni parametri possono essere modificati solo quando il motore si è arrestato
130	Nessun accesso bus al parametro chiamato
131	La modifica dei dati non è possibile in quanto è stata selezionata la programmazione di fabbrica

Numero di parametro (PNU)

I bit n. 0-10 sono utilizzati per trasmettere i numeri dei parametri. La funzione di un dato parametro viene definita dalla relativa descrizione nella sezione *Programmazione*.

Indice analitico

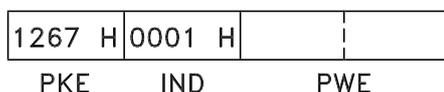


L'indice usato con il numero di parametro per l'accesso di lettura/scrittura ai parametri con un indice, ad esempio il parametro 615 *Codice d'errore*. L'indice ha due byte: un byte basso e un byte alto. tuttavia è usato solo il byte basso. Vedere l'esempio della pagina successiva.

Esempio - Indice:

Leggere il primo codice d'errore (indice [1]) del parametro 615 *Codice d'errore*.

PKE = 1267 Hex (lettura parametro 615 *Codice di errore*). IND = 0001 Hex - Indice n. 1.



Il convertitore di frequenza VLT risponder nel blocco del valore parametrico (PWE) per mezzo di un codice d'errore con un valore compreso fra 1 e 1-99. Vedere la *Lista degli avvisi e degli allarmi* per identificare il codice d'errore.

Valore parametrico (PWE)



Il blocco del valore parametrico formato da 2 parole (4 byte) e il suo valore dipende dal comando dato (AK). Se il master chiede informazioni su un valore parametrico, il blocco PWE non contiene alcun valore.

Se il valore parametro deve essere modificato dal master (scrittura), il nuovo valore viene immesso nel blocco PWE e inviato allo slave.

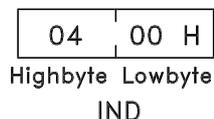
Se lo slave replica alla richiesta di un parametro (comando di lettura), il valore del parametro attuale viene trasferito nel blocco PWE e rispedito al master.

Se il parametro non contiene un valore numerico ma diverse opzioni di selezione dati, p.e. il parametro 001 *Lingua*, in cui [0] è *Inglese* e [1] è *Danese*, il valore dato viene selezionato scrivendolo nel blocco PWE. Vedere l'esempio della pagina successiva.

Mediante la comunicazione seriale è possibile leggere solo parametri con dati di tipo 9 (stringa di testo). Nei VLT 8000 AQUA, i parametri 621-631 *Dati di targa* hanno dati di tipo 9. Ad esempio nel parametro 621 (Tipo di apparecchio) è possibile leggere le dimensioni dell'apparecchio e l'intervallo della tensione di rete.

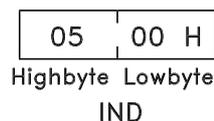
Quando una stringa di testo viene trasmessa (letta), la lunghezza del telegramma è variabile, in quanto i testi hanno lunghezze diverse. La lunghezza del telegramma indicata nel 2.o byte del telegramma, chiamato LGE. Per leggere un testo mediante il blocco PWE, il comando parametrico (AK) deve essere impostato su "F" Hex.

Il carattere indice è usato per indicare se il comando in questione è un comando di lettura o di scrittura. Con un comando di lettura l'indice deve avere il seguente formato:



I VLT 8000 AQUA dispongono di due parametri per i quali pu essere scritto un testo: parametri 533 e 534 *Visualizzazione testo*, vedere la descrizione relativa nella corrispondente sezione. Per scrivere un testo mediante il blocco PWE, il comando parametrico (AK) deve essere impostato su "F" Hex.

Per un comando di scrittura, l'indice deve avere il seguente formato:



Tipi di dati supportati dal convertitore di frequenza VLT

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza firma 8
6	Senza firma 16
7	Senza firma 32
9	Stringa di testo

Senza firma significa che nel telegramma non è inclusa alcuna firma.

Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

Il parametro 202 *Frequenza di uscita massima*, f_{MAX} deve essere impostato a 100 Hz. Questo valore deve essere conservato in caso di caduta di tensione, pertanto viene scritto nella EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Scrittura al parametro
202 *Frequenza di uscita massima*,
 f_{MAX}
IND = 0000 Hex
PWE_{ALTO} = 0000 Hex
PWE_{BASSO} = 03E8 Hex - Valore dato 1000,
corrispondente a 100 Hz, vedere
Conversione.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

La risposta dallo slave al master sar:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Esempio - Scelta di un valore dato:

kW [20] deve essere selezionato nel parametro 415 *Unità di processo*. Questo valore deve essere conservato in caso di caduta di tensione, pertanto viene scritto nella EEPROM.

PKE = E19F Hex - Scrittura al parametro
416 *Unità di processo*
IND = 0000 Hex
PWE_{ALTO} = 0000 Hex
PWE_{BASSO} = 0014 Hex - Selezione del valore dato
kW [20]

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Svaret fra slaven til masteren vil være:

119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

E' necessario il valore del parametro 206 *Rampa di accelerazione*. Il master invia la seguente richiesta:

PKE = 10CE Hex - parametro di lettura
206 *Rampa di accelerazione*
IND = 0000 Hex
PWE_{ALTO} = 0000 Hex
PWE_{BASSO} = 0000 Hex

10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Se il valore nel parametro 206 *Rampa di accelerazione* è pari a 10 s, la risposta dallo slave al master sarà la seguente:

10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Conversione:

I diversi attributi di ogni parametro sono contenuti nella sezione delle *impostazioni di fabbrica*. Siccome un valore parametrico pu essere trasmesso solo sotto forma di numero intero, per la trasmissione dei decimali occorre utilizzare un fattore di conversione.

Esempio:

Parametro 201: frequenza minima, fattore di conversione 0.1. Se il parametro 201 deve essere impostato a 10 Hz, è necessario trasmettere un valore di 100, in quanto un fattore di conversione di 0,1 significa che il valore trasmesso verrà moltiplicato per 0.1. Un valore pari a 100 verrà quindi inteso come 10.0.

Tabella di conversione:

Conversione indice	Fattore conversione
74	3.6
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

■ Parola di processo

Il blocco della parola di processo è diviso in due blocchi di 16 bit ognuno, disposti sempre secondo la sequenza indicata.

195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Telegramma di controllo (master → slave)	Parola di co- mando	Valore di riferimento
Telegramma di risposta (slave → master)	Parola di stato	Frequenza di uscita data

■ Parola di comando come da protocollo FC

La parola di comando viene usata per trasmettere comandi da un master (p.e. un PC) ad uno slave (VLT 6000 HVAC).



Bit 00/01:

I Bit 00 e 01 sono usati per scegliere fra i quattro riferimenti preprogrammati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) in base alla seguente tabella:

Rif. preimpostato	Parametro	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



NOTA!:

Il parametro 508 *Scelta del riferimento preimpostato* viene usato per stabilire come i Bit 00/01 devono essere combinati con le funzioni corrispondenti sugli ingressi digitali.

Bit 02, FRENO CC

Bit 02 = 0 determina la frenata CC e l'arresto. Impostare la corrente di frenata e la durata nel parametro 114 *Corrente di frenata CC* e nel parametro 115 *Tempo di frenata CC*. Nota: il parametro 504 *Freno CC* è usato

per stabilire come il Bit 02 deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 27.

Bit 03, Arresto a ruota libera:

Bit 03 = "0" significa che il convertitore di frequenza VLT "lascia andare" immediatamente il motore (i transistori di uscita sono "spenti"), il quale gira liberamente fino all'arresto.

Bit 03 = "1" significa che il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore, se sono soddisfatte le altre condizioni per l'avviamento. Nota: il parametro 503 *Arresto a ruota libera* è usato per stabilire come il Bit 03 deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 27.

Bit 04, Arresto rapido:

Bit 04 = "0" porta ad un arresto in cui la velocità del motore si riduce gradualmente fino all'arresto mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:

Bit 05 = "0" significa che la frequenza di uscita data (in Hz) è bloccata. La frequenza di uscita bloccata può essere modificata solo mediante gli ingressi digitali programmati per *Accelerazione e Decelerazione*.



NOTA!:

In caso di attivazione di *Uscita bloccata*, il convertitore di frequenza VLT non può essere arrestato mediante il Bit 06 *Avviamento* o il morsetto 18. Il convertitore di frequenza VLT può essere arrestato solo in uno dei seguenti modi:

- Bit 03 *Arresto a ruota libera*
- Morsetto 27
- Bit 02 *Frenata CC*
- Morsetto 19 programmato per *Frenata CC*

Bit 06 Avvio/arresto rampa:

Bit 06 = "0" determina un arresto in cui la velocità del motore si riduce gradualmente fino all'arresto mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

Bit 06 = "1" significa che il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore, se sono soddisfatte le altre condizioni per l'avviamento. Nota: nel parametro 505 *Avvio* è possibile stabilire come il Bit 06 *Avvio/arresto rampa* deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 18.

Bit 07 Ripristino:

Bit 07 = "0" non determina alcun ripristino

Bit 07 = "1" significa che uno scatto viene ripristinato.

Il ripristino è attivato sul fronte di salita del segnale, vale a dire al passaggio da "0" logico a "1" logico.

Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" significa che la frequenza di uscita è determinata dal parametro 209 *Frequenza marcia jog*.

Bit 09, Nessuna funzione:

Il Bit 09 non ha alcuna funzione.

Bit 10, Dati non validi / Dati validi:

Viene usato per comunicare al VLT 6000 HVAC se il comando deve essere ignorato. Bit 10 = "0" significa che la parola di comando viene ignorata. Bit 10 = "1" significa che la parola di comando viene usata. Questa funzione è importante perché la parola di comando è sempre contenuta nel telegramma, indipendentemente dal tipo di telegramma usato; vale a dire che è possibile scollegare la parola di comando se questa non deve essere usata in connessione con l'aggiornamento o la lettura dei parametri.

Bit 11, Relè 1:

Bit 11 = "0": il relè 1 non è attivato.

Bit 11 = "1": il relè 1 è attivato a condizione che nel parametro 323 *Uscite relè sia stato selezionato* Bit della parola di comando 11/12.

Bit 12, Relè 2:

Bit 12 = "0": il relè 2 non è attivato.

Bit 12 = "1": il relè 2 è attivato a condizione che nel parametro 326 *Uscite relè sia stato selezionato* Bit della parola di comando 11/12.



NOTA!:

Se il periodo di timeout impostato nel parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* viene superato, i relè 1 e 2 perderanno la loro tensione se sono stati attivati mediante la comunicazione seriale.

Bit 13/14, Selezione della programmazione:

I bit 13 e 14 sono usati per effettuare una selezione fra le quattro programmazioni di menu in base alla seguente tabella:

Program- mazione	Bit 13	Bit 14
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Questa funzione è possibile solo se nel parametro 004 è stata selezionata *Programmazione multipla*.

Nota: Nel parametro 507 *Selezione della programmazione* viene determinato il modo in cui i bit 13/14 devono essere combinati con le funzioni corrispondenti sugli ingressi digitali.

Bit 15, Nessuna funzione/inversione:

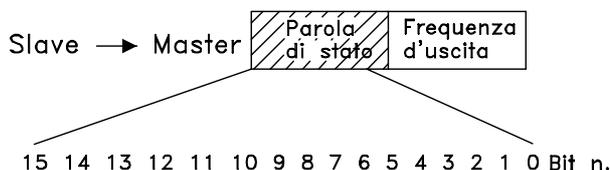
Bit 15 = "0", non determina alcuna inversione.

Bit 15 = "1", determina un'inversione.

Si prega di notare che nella programmazione di fabbrica, nel parametro 506 *Inversione* è stata selezionata l'inversione digitale, vale a dire che il bit 15 determina l'inversione solo se sono stati selezionati bus, *logica or* o *logica and* (*logica and* solo con il morsetto 19).

■ **Parola di stato secondo il protocollo FC**

La parola di stato viene usata per informare il master (p.e. un PC) circa le condizioni dello slave (VLT 8000 AQUA).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Scatto	Comando pronto
01		VLT pronto
02		Stand by
03	Nessuno scatto	Scatto
04	Non utilizzato	
05	Non utilizzato	
06	Non utilizzato	
07	Nessun avviso	Avviso
08	Velocità #rif.	Velocità = rif.
09	Funzionamento locale	Comando com. seriale
10	Fuori dall'interv. di frequenza	
11		In funzione
12	Nessuna funzione	Nessuna funzione
13		avviso tensione alta/bassa
14		Corrente limite
15		Termica Avviso

Bit 00, Comando pronto:

Bit 00 = "1". Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare.

Bit 00 = "0". Il convertitore di frequenza è scattato.

Bit 01, VLT pronto:

Bit 01 = "1". Il convertitore di frequenza VLT è pronto per funzionare, ma il morsetto 27 è un "0" logico e/o un *comando di evoluzione libera* è stato ricevuto mediante comunicazione seriale.

Bit 02, Stand by:

Bit 02 = "1". Il convertitore di frequenza VLT in grado di avviare il motore quando riceve un comando di avviamento.

Bit 03, Nessuno scatto/scatto:

Bit 03 = "0" significa che il VLT 8000 AQUA non è in uno stato di errore.

Bit 03 = "1" significa che il VLT 8000 AQUA è scattato e necessita di un segnale di ripristino per riprendere il funzionamento.

Bit 04, Non utilizzato:

Il Bit 04 non è utilizzato nella parola di stato.

Bit 05, Non utilizzato:

Il Bit 05 non è utilizzato nella parola di stato.

Bit 06, Scatto bloccato:

Bit 06 = "1" significa che lo scatto viene ripristinato.

Bit 07, Nessuna avvertenza/avvertenza:

Bit 07 = "0" significa che non c'è alcun avviso. Bit 07 = "1" significa che stato inviato un avviso.

Bit 08, Velocità ≠ rif./velocità = rif.:

Bit 08 = "0" significa che il motore è in funzione ma la velocità attuale è diversa dal riferimento alla velocità preimpostato. Ci pu avvenire in caso di accelerazione/decelerazione della velocità mediante rampa all'avviamento/arresto.

Bit 08 = "1" significa che la velocità attuale è uguale al riferimento alla velocità preimpostato.

Bit 09, Funzionamento locale/comando da comunicazione seriale:

Bit 09 = "0" significa che OFF/STOP stato attivato sull'unità di comando oppure che il VLT 8000 AQUA è in modalità Manuale. Non è possibile controllare il convertitore di frequenza mediante la comunicazione seriale.

Bit 09 = "1" significa che possibile controllare il convertitore di frequenza VLT mediante comunicazione seriale.

Bit 10, Fuori dal campo di frequenza:

Bit 10 = "0", se la frequenza di uscita ha raggiunto il valore impostato nel parametro 201 *Frequenza di uscita minima*, o nel parametro 202 *Frequenza di uscita massima*. Bit 10 = "1" significa la frequenza di uscita rientra nei limiti indicati.

Bit 11, Non in funzione/in funzione:

Bit 11 = "0" significa che il motore non è in funzione.

Bit 11 = "1" significa che il VLT Serie 8000 AQUA ha ricevuto un segnale di avviamento o che la frequenza di uscita è maggiore di 0 Hz.

Bit 12, Nessuna funzione:

Bit 12 non ha alcuna funzione.

Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:

Bit 13 = "0" significa che non c'è un avviso di tensione.

Bit 13 = "1" significa che la tensione CC del circuito

intermedio VLT 8000 AQUA è troppo alta o troppo bassa. Vedere i limiti di tensione in *Avvisi e allarmi*.

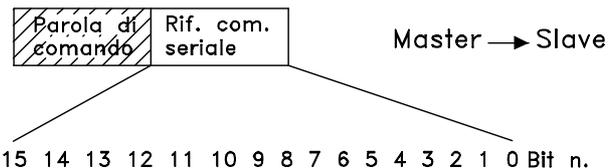
Bit 14, Corrente limite:

Bit 14 = "0" significa che la corrente di uscita è inferiore al valore del parametro 215 *Limite di corrente*, I_{LIM} . Bit 14 = "1" significa che la corrente di uscita è superiore al valore del parametro 215 *Limite di corrente* I_{LIM} e il convertitore di frequenza VLT scatterà al termine del tempo impostato nel parametro 412 *Sovraccorrente ritardo scatto*, I_{LIM} .

Bit 15, Termica avviso:

Bit 15 = "0" significa che non c'è avviso di temperatura. Bit 15 = "1" significa che stato oltrepassato il limite di temperatura nel motore, nel convertitore di frequenza VLT o da un termistore collegato ad un'entrata analogica.

■ **Riferimento comunicazione seriale**



Il riferimento alla comunicazione seriale viene trasmesso al convertitore di frequenza sotto forma di parola a 16 bit. Il valore viene trasmesso come numero intero 0 - ± 32767 (± 200 %).

16384 (4000 Hex) corrisponde a 100 %.

Il riferimento della comunicazione seriale ha il seguente formato:

0-16384 (4000 Hex) 0-100% (Par. 204 *Riferimento minimo*. - Par. 205 *Rif. massimo*).

È possibile cambiare il senso di rotazione del motore mediante il riferimento seriale. Ciò avviene convertendo il valore di riferimento binario in una complemento di 2. Vedere l'esempio.

Esempio - Parola di comando e rif. alla comunicazione seriale.:

Il convertitore di frequenza VLT deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato al 50% (2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.

Parola di controllo = 047F Hex. Comando di avviamento
Riferimento = 2000 Hex. 50% del riferimento

047F H	2000 H
Parola di Riferimento comando	

Il convertitore di frequenza VLT deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato a -50% (-2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.

Il valore di riferimento viene prima convertito nel primo complemento, quindi viene aggiunto 1 binario per ottenere il complemento di:

2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binario
1 1101 1111 1111 1111 binario

complemento di =

+ 1 binario

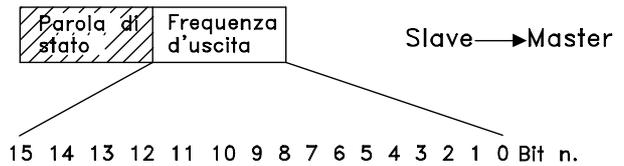
2 1110 0000 0000 0000 binario

complemento di =

Parola di controllo = 047F Hex. Comando di avviamento
Riferimento = E000 Hex. -50 % del riferimento

047F H	E000 H
Parola di Riferimento comando	

■ Frequenza di uscita attuale



Il valore della frequenza uscita attuale del convertitore di frequenza in qualsiasi momento dato è trasmesso come una parola di 16 bit. Il valore trasmesso sotto forma di numeri interi 0 -± 32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) corrisponde a 100 %.

La frequenza uscita ha il seguente formato:

0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 201 *Frequenza di uscita minima* - Par. 202 *Frequenza di uscita massima*).

Esempio - Parola di stato e frequenza d'uscita corrente:

Il master riceve un messaggio di stato dal convertitore di frequenza VLT in cui questo comunica che la frequenza d'uscita corrente corrisponde al 50% dell'intervallo della frequenza d'uscita.

Par. 201 *Frequenza di uscita minima* = 0 Hz
Par. 202 *Frequenza di uscita massima* = 50 Hz

=

Parola di stato = 0F03 Hex. Messaggio di stato
Frequenza di uscita = 2000 Hex. 50% del campo di frequenza, corrispondente a 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Parola di stato	Frequenza d'uscita

■ Comunicazione seriale 500-556

Questo gruppo di parametri consente di impostare la comunicazione seriale del convertitore di frequenza VLT. Per usare la comunicazione seriale, occorre impostare sempre indirizzo e baud rate. Inoltre con la comunicazione seriale si possono leggere dati di funzionamento attuali quali riferimento, retroazione e temperatura motore.

500 Protocollo (PROTOCOLLO)

Valore:

★ Protocollo FC (PROTOCOLLO FC) [0]

501 Indirizzo (INDIRIZZO)

Valore:

Parametro 500
Protocollo = protocollo FC [0]
 0 - 126 ★ 1

Funzione:

Questo parametro consente di assegnare un indirizzo nella rete di comunicazione seriale ad ogni convertitore di frequenza VLT.

Descrizione:

L'indirizzo di ogni convertitore di frequenza VLT deve essere unico. Se il numero di apparecchi collegati (convertitore di frequenza VLT + master) è superiore a 31, occorre usare un amplificatore (ripetitore). Il parametro 501 *Indirizzo* non può essere scelto mediante comunicazione seriale ma deve essere impostato tramite il quadro di comando LCP.

502 Baud rate (BAUDRATE)

Valore:

300 Baud (300 BAUD) [0]
 600 Baud (600 BAUD) [1]
 1200 Baud (1200 BAUD) [2]
 2400 Baud (2400 BAUD) [3]
 4800 Baud (4800 BAUD) [4]
 ★ 9600 Baud (9600 BAUD) [5]

Funzione:

Questo parametro consente di programmare la velocità di trasmissione dei dati mediante comunicazione

seriale. La velocità di trasmissione è definita come il numero di bit trasmessi in un secondo.

Descrizione:

La velocità di trasmissione del convertitore di frequenza VLT deve essere impostata ad un valore corrispondente alla velocità di trasmissione del master. Il parametro 502 *Velocità di trasmissione* non può essere selezionato mediante la comunicazione seriale; esso deve essere impostato tramite il quadro di comando LCP. Il tempo di trasmissione dei dati vero e proprio, determinato dal baud rate impostato, rappresenta solo parte del tempo di comunicazione totale.

503 Arresto a ruota libera (RUOTA LIBERA)

Valore:

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
 Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
 Logica "AND" (LOGICA AND) [2]
 ★ Logica "OR" (LOGICA OR) [3]

Funzione:

I parametri 503-508 consentono di scegliere se controllare il convertitore di frequenza VLT mediante gli ingressi digitali e/o la comunicazione seriale. In caso di selezione di *Comunicazione seriale* [1], il comando in questione può essere attivato solo se impartito tramite la comunicazione seriale. In caso di selezione di *Logica "AND"* [2], la funzione deve inoltre essere attivata mediante un ingresso digitale.

Descrizione:

La tabella sottostante mostra quando il motore è in funzione e gira a ruota libera in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].



NOTA!:

Il morsetto 27 e il bit 03 della parola di comando sono attivi in caso di "0" logico.

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.	se-	Funzione	Mors.	se-	Funzione
27	ri-		27	ri-	
	ale			ale	
0	0	Evoluzione libera	0	0	Evoluzione libera
0	1	Evoluzione libera	0	1	Motore in funz.
1	0	Motore in funzione	1	0	Evoluzione libera
1	1	Motore in funzione	1	1	Motore in funz.
Logica "AND"[2]			Logica "OR"[3]		
Com.			Com.		
Mors.	se-	Funzione	Mors.	se-	Funzione
27	ri-		27	ri-	
	ale			ale	
0	0	Evoluzione libera	0	0	Evoluzione libera
0	1	Motore in funzione	0	1	Evoluzione libera
1	0	Motore in funzione	1	0	Evoluzione libera
1	1	Motore in funzione	1	1	Motore in funz.

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.	se-	Funzione	Mors.	se-	Funzione
19/27	ri-		19/27	ri-	
	ale			ale	
0	0	Freno CC	0	0	Freno CC
0	1	Freno CC	0	1	Motore in funz.
1	0	Motore in funz.	1	0	Freno CC
1	1	Motore in funz.	1	1	Motore in funz.
Logica "AND"[2]			Logica "OR"[3]		
Com.			Com.		
Mors.	se-	Funzione	Mors.	se-	Funzione
19/27	ri-		19/27	ri-	
	ale			ale	
0	0	Freno CC	0	0	Freno CC
0	1	Motore in funz.	0	1	Freno CC
1	0	Motore in funz.	1	0	Freno CC
1	1	Motore in funz.	1	1	Motore in funz.

504 Freno CC (FREN. CC)

Valore:

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "AND" (LOGICA AND)	[2]
★LOGICA "OR" (LOGICA OR)	[3]

Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

Descrizione:

La tabella seguente mostra quando il motore è in funzione ed effettua una frenata CC in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].



NOTA!:

Notare che *Frenata CC*, comando attivo basso [3] mediante il morsetto 19, il morsetto 27 e il Bit 03 della parola di comando è attiva in caso di "0" logico.

505 Avviamento (START)

Valore:

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "AND" (LOGICA AND)	[2]
★Logica "OR" (LOGICA OR)	[3]

Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

Descrizione:

La tabella sottostante mostra quando il motore viene arrestato e indica le situazioni in cui convertitore di frequenza VLT riceve un comando di avviamento in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.18	se-ri-ale	Funzione	Mors.18	se-ri-ale	Funzione
0	0	Arresto	0	0	Arresto
0	1	Arresto	0	1	Avviamento
1	0	Avviamento	1	0	Arresto
1	1	Avviamento	1	1	Avviamento
Logica "AND" [2]			Logica "OR" [3]		
Com.			Com.		
Mors.18	se-ri-ale	Funzione	Mors.18	se-ri-ale	Funzione
0	0	Arresto	0	0	Arresto
0	1	Arresto	0	1	Avviamento
1	0	Arresto	1	0	Avviamento
1	1	Avviamento	1	1	Avviamento

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.19	se-ri-ale	Funzione	Mors.19	se-ri-ale	Funzione
0	0	Senso orario	0	0	Senso orario
0	1	Senso orario	0	1	Senso antiorario
1	0	Senso antiorario	1	0	Senso orario
1	1	Senso antiorario	1	1	Mod uret
Logica "AND" [2]			Logica "OR" [3]		
Com.			Com.		
Mors.19	se-ri-ale	Funzione	Mors.19	se-ri-ale	Funzione
0	0	Senso orario	0	0	Senso orario
0	1	Senso orario	0	1	Senso antiorario
1	0	Senso orario	1	0	Senso antiorario
1	1	Senso antiorario	1	1	Senso antiorario

506 Inversione

(INVERSIONE)

Valore:

- ★ Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "AND" (LOGICA AND) [2]
- Logica "OR" (LOGICA OR) [3]

Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

Descrizione:

La tabella sottostante mostra quando il motore funziona in senso orario o antiorario in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

507 Selezione della programmazione

(CONFIGURAZIONE)

508 Selezione del riferimento preimpostato

(RIF. INTERNO)

Valore:

- Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "AND" (LOGICA AND) [2]
- ★ Logica "OR" (LOGICA OR) [3]

Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

Descrizione:

La tabella sottostante mostra la Programmazione (parametro 002 *Programmazione attiva*) selezionata mediante *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

La tabella sottostante mostra anche il riferimento preimpostato (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) selezionato mediante *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

Digital input [0]

Bus msb	Bus lsb	Progr/Preim- pos. msb	Progr/Preim- pos. lsb	N. progr. N. rif. preimpos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Logica "OR" [3]

Bus msb	Bus lsb	Progr/Preim- pos. msb	Progr/Preim- pos. lsb	N. progr. N. rif. preimpos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Comunicazione seriale [1]

Bus msb	Bus sb	Progr/Preim- pos. msb	Progr/Preim- pos. lsb	N. progr. N. rif. preimpos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Logica "AND"[2]

Bus msb	Bus lsb	Progr/Preim- pos. msb	Progr/Preim- pos. lsb	N. progr. N. rif. preimpos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

509 - 532 Visualizzazione dati

Valore:				
N.	Descrizione	Testo visualizzato	Unità	Intervallo di aggiornamento
509	Riferimento risultante	(RIFERIMENTO %)	%	80 msec.
510	Riferimento risultante [unità]	(RIFERIMENTO [UNITÀ])	Hz, giri/m	80 msec.
511	Retroazione [unità]	(RETROAZIONE)	Par. 415	80 msec.
512	Frequenza [Hz]	(FREQUENZA)	Hz	80 msec.
513	Visualizz. definita dall'utente	(MISURA)	Hz x fattore di scala	80 msec.
514	Corrente motore [A]	(CORRENTE)	Amp	80 msec.
515	Potenza [kW]	(POTENZA (kW))	kW	80 msec.
516	Tensione motore [V]	(POTENZA (HP))	HP	80 msec.
517	Tensione motore [V]	(TENSIONE MOTORE)	V _{CA}	80 msec.
518	Tensione CC [V]	(TENSIONE CC)	V _{CC}	80 msec.
519	Carico term. motore [%]	(TEMP. MOTORE)	%	80 msec.
520	Carico termico, VLT [%]	(TEMPERATURA VLT)	%	80 msec.
521	Ingresso digitale	(INGR. DIGITALE)	binario	80 msec.
522	Morsetto 53, ingresso analogico [V]	(MORSETTO 53, INGRESSO ANALOGICO)	Volt	20 msec.
523	Morsetto 54, ingresso analogico [V]	(MORSETTO 54, INGRESSO ANALOGICO)	Volt	20 msec.
524	Morsetto 60, ingresso analogico [mA]	(MORSETTO 60, INGRESSO ANALOGICO)	mA	20 msec.
525	Riferimento impulsi [Hz]	(RIF. IMPULSI)	Hz	20 msec.
526	Riferimento esterno [%]	(RIF. ESTERNO)	%	20 msec.
527	Parola di stato	(STATUS WORD [HEX])	Hex	20 msec.
528	Temp. dissipatore [C]	(DISSIPATORE TEMP.)	°C	1.2 sec.
529	Parola di allarme	(PAROLA DI ALLARME, HEX)	Hex	20 msec.
530	Parola di controllo	(Parola di controllo VLT, HEX)	Hex	2 msec.
531	Parola di avviso	(PAROLA. AVVISO)	Hex	20 msec.
532	Parola di stato per esteso	(STATUS WORD)	Hex	20 msec.
537	Stato dei relè	(STATO REL)	binario	80 msec.

Funzione:

Questi parametri possono essere visualizzati mediante la porta di comunicazione seriale e il display. Vedere anche i parametri 007-010 *Visualizzazione display*.

Descrizione:
Riferimento risultante, parametro 509 :

indica una percentuale del riferimento risultante nell'intervallo compreso fra *Riferimento minimo*, *Rif_{MIN}* e *Riferimento massimo*, *Rif_{MAX}*. Vedere anche *Gestione dei riferimenti*.

Riferimento risultante [unità], parametro 510:

indica il riferimento risultante per mezzo dell'unità Hz in *Anello aperto* (parametro 100). In *Anello chiuso*, l'unità di riferimento viene selezionata nel parametro 415 *Unità con anello chiuso*.

Retroazione [unità], parametro 511:

indica il valore di retroazione risultante per mezzo dell'unit/fattore di scala selezionata nei parametri 413, 414 e 415. Vedere anche *Gestione della retroazione*.

Frequenza [Hz], parametro 512:

Indica la frequenza d'uscita dal convertitore di frequenza VLT.

Visualizzazione definita dall'utente, parametro 513:

fornisce un valore definito dall'utente calcolato sulla base della frequenza d'uscita attuale e dell'unità, nonché della scala selezionata nel parametro 005 *Valore massimo della visualizzazione definita dall'utente*. L'unità è selezionata nel parametro 006 *Unità per visualizzazione definita dall'utente*.

Corrente motor [A], parametro 514:

indica la corrente del motore misurata come un valore effettivo.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Potenza [kW], parametro 515:

Indica l'assorbimento corrente del motore in kW.

Potenza [HP], parametro 516:

Indica l'assorbimento corrente del motore in HP.

Tensione motore [V], parametro 517:

Indica la tensione fornita al motore.

Tensione CC, parametro 518:

Indica la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza VLT.

Carico termico, motore [%], parametro 519:

Indica il carico termico calcolato/stimato sul motore. Il 100% è il limite di disinserimento. Vedere anche il parametro 117, *Protezione termica motore*.

Protezione termica, VLT [%], parametro 520:

indica il carico termico calcolato/stimato sul convertitore di frequenza. Il 100% è il limite di disinserimento.

Ingresso digitale, parametro 521:

Indica il segnale di stato degli 8 ingressi (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). L'ingresso 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra. '0' = nessun segnale, "1" = segnale collegato.

Morsetto 53, ingresso analogico [V], parametro 522:

Indica il valore di tensione del segnale sul morsetto 53.

Morsetto 54, ingresso analogico [V], parametro 523:

Indica il valore di tensione del segnale sul morsetto 54.

Morsetto 60, ingresso analogico [mA], parametro 524:

Indica il valore di corrente del segnale sul morsetto 60.

Riferimento impulsi [Hz], parametro 525:

Indica una frequenza a impulsi in Hz collegata ad uno dei morsetti 17 e 29.

Riferimento esterno, parametro 526:

Indica la somma dei riferimenti esterni in % (somma di riferimenti analogici/impulsi/comunicazione seriale) nell'intervallo da *Riferimento minimo*, Rif_{MIN} a *Riferimento massimo*, Rif_{MAX} .

Parola di stato, parametro 527:

Indica la parola di stato attuale del convertitore di frequenza VLT in Hex.

Temperatura dissipatore, parametro 528:

Indica la temperatura attuale del dissipatore del convertitore di frequenza VLT. Il limite di

disinserimento 90 ± 5 °C/41 F, mentre il reinserimento avviene a 60 ± 5 °C/41 F.

Parola di allarme, parametro 529:

Indica un codice Hex per gli allarmi del convertitore di frequenza VLT. Vedere *Parole di avviso 1 + 2* e *Parole di allarme*.

Parola di controllo, parametro 530:

Indica la parola di comando corrente del convertitore di frequenza VLT in Hex.

Parola di avviso, parametro 531:

Indica in codice Hex l'eventuale presenza di un avviso nel convertitore di frequenza VLT. Vedere *Parole di avviso 1 + 2* e *Parole di allarme*.

Parola di stato estesa, parametro 532:

Indica in codice Hex l'eventuale presenza di un avviso nel convertitore di frequenza VLT. Vedere *Parole di avviso 1 + 2* e *Parole di allarme*.

Stato dei rel, parametro 537:

Indica in codice binario se i rel di uscita del VLT sono azionati o meno.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

533 Testo visualizzato 1 (ARRAY RIGA 1 DISPLAY 1)

Valore:

Max. 20 caratteri [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

Funzione:

È possibile scrivere un testo lungo fino a 20 caratteri che verrà visualizzato alla riga 1 del display, purché sia stato selezionato *Testo visualizzato LCP* [27] nel parametro 007 *Visualizzazione display grande*.
Esempio di testo visualizzato.



Descrizione:

Scrivere il testo desiderato mediante comunicazione seriale.

534 Testo visualizzato 2 (ARRAY RIGA 1 DISPLAY 2)

Valore:

Max. 20 caratteri [XXXXXXXXXX]

Funzione:

È possibile scrivere un testo lungo fino a 8 caratteri che verrà visualizzato alla riga 2 del display, purché sia stato selezionato *Testo visualizzato LCP* [29] nel parametro 007 *Visualizzazione display grande*.

Descrizione:

Scrivere il testo desiderato mediante comunicazione seriale.

535 Retroazione Bus 1 Retroazione Bus 1 (RETROAZIONE1 BUS1)

Valore:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

Funzione:

Mediante la porta di comunicazione seriale, questo parametro consente di scrivere un valore di retroazione del bus che formerà parte della gestione retroazione (vedere gestione retroazione). Retroazione bus 1 verrà aggiunta a qualsiasi valore di retroazione registrato sul morsetto 53.

Descrizione:

Scrivere il valore di retroazione del bus desiderato mediante comunicazione seriale.

536 Retroazione bus 2 (RETROAZIONE1 BUS2)

Valore:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

Funzione:

Mediante la porta di comunicazione seriale, questo parametro consente di scrivere un valore di retroazione del bus che formerà successivamente parte della gestione retroazione (vedere *gestione retroazione*). Retroazione bus 2 verrà aggiunta a qualsiasi valore di retroazione registrato sul morsetto 54.

Descrizione:

Scrivere il valore di retroazione del bus desiderato mediante comunicazione seriale.



NOTA!:

I parametri 555 *Bus timeout* e 556 *Bus timeout funzione* sono attivi soltanto quando il *protocollo FC* [0] è stato selezionato nel parametro 500 *Protocollo*.

555 Intervallo time bus (BUS TIMEOUT (S))

Valore:

1 - 65534 s ★ 60 s

Funzione:

Questo parametro consente di impostare il tempo massimo che si prevede debba trascorrere fra la ricezione di due telegrammi in successione. Se questo tempo viene superato, si presume che la comunicazione seriale si sia arrestata e l'intervento necessario è impostato nel parametro 556 *Funzione intervallo time bus*.

Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

556 Funzione intervallo time bus (BUS TIMEOUT FUNZ)

Valore:

★Disabilitato (OFF) [0]
Uscita bloccata (BLOCCATA) [1]

Arresto (STOP)	[2]
Marcia jog (JOG)	[3]
Frequenza di uscita max (MAX FREQUENCY)	[4]
Arresto e scatto (STOP E SCATTO)	[5]

Funzione:

Questo parametro consente di impostare la reazione necessaria da parte del convertitore di frequenza VLT al superamento del tempo impostato nel parametro 555 *Intervallo time bus*.

Descrizione:

La frequenza d'uscita del convertitore di frequenza VLT può essere bloccata al valore corrente in qualsiasi momento, bloccata al parametro 211 *Riferimento preimpostato*, bloccata al parametro 202 *Frequenza d'uscita max*, oppure essere arrestata causando il disinserimento.

570 Parità Modbus e framing dei messaggi

(M.BUS PAR./FRAME)

Valore:

(EVEN / 1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
★ (NO PARITY/ 1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

Funzione:

Questo parametro imposta l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza in modo che possa comunicare correttamente con il regolatore master. La parità (EVEN, ODD, o NO PARITY) deve essere impostata in modo tale da corrispondere con l'impostazione del regolatore master.

Descrizione:

Selezionare la parità che corrisponde all'impostazione per il regolatore master Modbus. A volte viene utilizzata la parità pari o dispari per consentire di verificare l'assenza di errori nella parola trasmessa. Dato che il Modbus RTU utilizza il più efficace metodo CRC (Cyclic Redundancy Check) per la verifica degli errori, il controllo della parità viene raramente utilizzato nelle reti Modbus RTU.

571 Timeout comunicazioni Modbus

(M.BUS COM.TIME.)

Valore:

10 ms - 2000 ms ★ 100 ms

Funzione:

Questo parametro determina il tempo massimo che il Modbus RTU del convertitore di frequenza attenderà tra i singoli caratteri inviati dal regolatore master. Una volta scaduto questo lasso di tempo, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza assumerà di aver ricevuto l'intero messaggio.

Descrizione:

Generalmente il valore di 100 ms è sufficiente per reti Modbus RTU, anche se alcune reti Modbus RTU possono funzionare con un valore di timeout value ridotto di 35 ms.

Se il valore impostato è troppo basso, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza potrebbe perdere una parte del messaggio. Dato che il controllo CRC non sarà valido, il convertitore di frequenza ignorerà il messaggio. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

Se il valore impostato è troppo alto, il convertitore di frequenza attenderà più del necessario per determinare che il messaggio è completato. Ciò rallenterà la risposta del convertitore di frequenza al messaggio e potrebbe causare il timeout del regolatore. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

■ Parole di preallarme 1+2 e Parola di allarme

Parola di avviso, parola di stato estesa e parola di allarme sono visualizzate in formato esadecimale sul display. In presenza di più avvisi o allarmi, viene visualizzata la somma di tutti gli avvisi o allarmi. Le descrizioni relative alla parola di stato estesa sono contenute in *Parola di stato come da Protocollo FC*, e riguardo alla parola di avviso, la parola di stato estesa e la parola di allarme, le descrizioni possono essere visualizzate anche mediante il bus seriale nei parametri 531 *Parola di avviso*, 532 *Parola di stato estesa* e 529 *Parola di allarme*.

Codice esadecimale	Parola di stato estesa
00000001	Controllo sovratensione attivo
00000002	Ritardo all'avviamento
00000004	Pre pausa attivo
00000008	Modo pausa attivo
00000010	Adattamento automatico motore completato
00000020	Adattamento automatico motore in corso
00000040	Inversione e avviamento
00000080	Funzionamento rampa
00000100	Inversione
00000200	Velocità = riferimento
00000400	In funzione
00000800	Rif. locale = 0, Rif. remoto = 1
00001000	Modalità OFF = 1
00002000	Modalità automatica = 0, modalità manuale = 1
00004000	Avviamento bloccato
00008000	Avviamento bloccato, assenza di segnale
00010000	Uscita congelata
00020000	Uscita congelata bloccata
00040000	Marcia jog
00080000	Marcia jog bloccata
00100000	Stand by
00200000	Arresto
00400000	Arresto CC
00800000	Conv. freq. pronto
01000000	Relè 123 attivo
02000000	Conv. freq. pronto
04000000	Comando pronto
08000000	Impedimento avviamento
10000000	Profibus OFF3 attivo
20000000	Profibus OFF2 attivo
40000000	Profibus OFF1 attivo
80000000	Riservato

Codice esadecimale	Parola di avviso 2
00000010	Dry run

Codice esadecimale	Parola di avviso
00000001	Riferimento alto
00000002	Guasto nella EEPROM, scheda di controllo
00000004	Guasto nella EEPROM, scheda di potenza
00000008	Timeout bus HPFB
00000010	Timeout comunicazione seriale
00000020	Sovracorrente
00000040	Limite di corrente
00000080	Termistore motore
00000100	Sovratemperatura motore
00000200	Sovratemperatura inverter
00000400	Sottotensione
00000800	Sovratensione
00001000	Avviso tensione bassa
00002000	Avviso tensione alta
00004000	Guasto di rete
00008000	Guasto tensione zero
00010000	Sotto 10 V (morsetto 50)
00020000	Riferimento basso
00040000	Retroazione alta
00080000	Retroazione bassa
00100000	Corrente di uscita alta
00200000	Fuori dall'intervallo di frequenza
00400000	Guasto comunicazione Profibus
00800000	Corrente di uscita bassa
01000000	Frequenza di uscita alta
02000000	Frequenza di uscita bassa
04000000	AMA - motore troppo piccolo
08000000	AMA - motore troppo grande
10000000	AMA - controllare par. 102, 103, 105
20000000	AMA - controllare par. 102, 104, 106
40000000	Riservato
80000000	Riservato

Bit (esadecimale)	Parola di allarme
00000001	Guasto non identificato
00000002	Scatto bloccato
00000004	Ottimizzazione automatica non completata
00000008	Timeout bus HPFB
00000010	Timeout comunicazione seriale
00000020	Guasto ASIC
00000040	Timeout bus HPFP
00000080	Timeout bus standard
00000100	Cortocircuito
00000200	Guasto modo commutazione
00000400	Guasto di terra
00000800	Limite di corrente
00001000	Sovracorrente
00002000	Termistore motore
00004000	Motore surriscaldato
00008000	Inverter surriscaldato
00010000	Sottotensione
00020000	Sovratensione
00040000	Guasto di rete
00080000	Guasto tensione zero
00100000	Temp. dissipatore troppo elevata
00200000	Fase W del motore mancante
00400000	Fase V del motore mancante
00800000	Fase U del motore mancante
01000000	Guasto comunicazione Profibus
02000000	Guasto inverter
04000000	Corrente di uscita bassa
08000000	Arresto di sicurezza
10000000	Riservato
20000000	Dry run

■ Funzioni di servizio 600-631

Questo gruppo di parametri contiene funzioni come dati di funzionamento, registro dati e registro guasti.

Fornisce inoltre informazioni sui dati di targa del convertitore di frequenza VLT.

Tali funzioni di servizio, utilizzate unitamente ad analisi del funzionamento e degli errori, sono di grande utilità in un'installazione.

600-605 Dati di funzionamento
Valore:

Parametro no.	Descrizione	Testo visualizzato	Unità	Campo
Dati di funzionamento:				
600	Ore di funzionamento	(ORE FUN INVERTER)	Ore	0 - 130,000.0
601	Ore di esercizio	(ORE FUNZ MOTORE)	Ore	0 - 130,000.0
602	Contatore kWh	(CONTATORE di kWh)	kWh	-
603	Numero di accensioni	(NUMERO ACCENS.)	N.	0 - 9999
604	N. di surriscaldamenti	(NUM SOVRATEMP.)	N.	0 - 9999
605	Numero di sovratensioni	(NUM SOVRATENS.)	N.	0 - 9999

Funzione:

È possibile visualizzare questi parametri mediante la porta di comunicazione seriale oppure mediante il display.

Descrizione:
Parametro 600 Tempo di funzionamento:

Fornisce il numero di ore di funzionamento del convertitore di frequenza. Il valore viene salvato ogni ora e a ogni disinserimento dell'apparecchio dalla rete di alimentazione. Questo valore non può essere ripristinato.

Parametro 601 Tempo di esercizio:

Fornisce il numero di ore di funzionamento del motore a partire dall'ultimo ripristino eseguito nel parametro 619 *Ripristino contaore di esercizio*. Il valore viene salvato ogni ora e a ogni disinserimento dell'apparecchio dalla rete di alimentazione.

Parametro 602 Contatore kWh:

Fornisce la corrente di uscita del convertitore di frequenza. Il calcolo si basa sul valore medio in kWh nell'arco di un'ora. Questo valore può essere azzerato nel parametro 618 *Ripristino del contatore kWh*.

Parametro 603 N. di inserimenti:

Fornisce il numero di accensioni del convertitore di frequenza.

Parametro 604 N. di surriscaldamenti:

Fornisce il numero di errori di surriscaldamento nel dissipatore del convertitore di frequenza.

Parametro 605 N. di sovratensioni:

Fornisce il numero di sovratensioni rispetto alla tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza. La rilevazione viene effettuata solo quando è attivo l'Allarme 7 *Sovratensione*.

606 - 614 Log Dati

Valore:

Parametro no.	Descrizione	Testo del Log dati	Unità di display	Campo misura
606	Ingresso digitale	(LOG: INGR. DIGIT.)	Decimale	0 - 255
607	Parola di controllo	(LOG: CONTROLWORD.)	Decimale	0 - 65535
608	Parola di stato	(LOG: STATUSWORD.)	Decimale	0 - 65535
609	Riferimento	(LOG: RIFERIMENTO)	%	0 - 100
610	Retroazione	(LOG: RETROAZIONE)	Par. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Frequenza di uscita	(LOG: FREQ.MOTORE)	Hz	0.0 - 999.9
612	Tensione di uscita	(LOG: TENS.MOTORE)	Volt	50 - 1000
613	Corrente di uscita	(LOG: CORR.MOTORE)	A	0.0 - 999.9
614	Tens. collegamento CC	(LOG: TENSIONE CC)	V	0.0 - 999.9

Funzione:

Questi parametri consentono di visualizzare fino a venti valori (registri dati) salvati in ordine cronologico a partire dal primo [20] fino ad arrivare al più recente [1]. Dopo un comando di avviamento, viene immessa una nuova voce nel registro dati ogni 160 ms. In caso di scatto o di arresto del motore, vengono salvate le ultime 20 voci del registro dati e i relativi valori vengono visualizzati sul display. Questa funzione è utile per eseguire un intervento di manutenzione dopo uno scatto. Il numero di registro dati viene visualizzato tra parentesi quadre; [1].



Per visualizzare i registri dati [1] - [20], premere prima [CHANGE DATA], quindi i tasti [+/-] per scorrere i numeri del registro. È inoltre possibile visualizzare i parametri 606-614 Log dati mediante la porta di comunicazione seriale.

Descrizione:

Parametro 606 Log dati: Ingresso digitale:

Questo parametro mostra i dati di registro più recenti, in cifre decimali, che rappresentano lo stato degli ingressi digitali. Tradotto in codice binario, il morsetto 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra e alla cifra decimale 128. Il morsetto 33 corrisponde al bit all'estrema destra e alla cifra decimale 1. La tabella può essere utilizzata per convertire un numero decimale in un codice binario. Ad esempio, il numero 40 corrisponde al codice binario 00101000. Il numero decimale più piccolo e con maggiore approssimazione

è 32, che corrisponde a un segnale sul morsetto 18. 40 - 32 = 8, che corrisponde a un segnale sul morsetto 27.

Morsetti	16	17	18	19	27	29	32	33
Numeri decimali	128	64	32	16	8	4	2	1

Parametro 607 Log dati: Parola di controllo:

Questo parametro indica in cifre decimali i dati di registro più recenti, relativi alla parola di controllo del convertitore di frequenza. È possibile modificare il valore della parola di controllo visualizzata solo mediante comunicazione seriale. La parola di controllo viene letta come numero decimale da convertire in esadecimale (hex).

Vedere il profilo della parola di controllo nella sezione *Comunicazione seriale* nella Guida di progettazione.

Parametro 608 Log dati: Parola di stato:

Fornisce i dati di registro più recenti in cifre decimali relativi alla parola di stato. La parola di stato viene letta come numero decimale da convertire in esadecimale (hex).

Vedere il profilo della parola di stato nella sezione *Comunicazione seriale* nella Guida di progettazione.

Parametro 609 Log dati: Riferimento:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi al riferimento risultante.

Parametro 610 Log dati: Retroazione:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi al segnale di retroazione.

Parametro 611 Log dati: Frequenza di uscita:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla frequenza di uscita.

Parametro 612 Log dati: Tensione di uscita:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla tensione di uscita.

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

Parametro 613 Log dati: Corrente di uscita:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla corrente di uscita.

Parametro 614 Log dati: Tensione collegamento CC:

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla tensione del circuito intermedio.

615 Log guasti: Codice guasto

(LOG CODICI GUASTI)

Valore:

[Indice 1-10] Codice guasto: 0-99

Funzione:

Questo parametro consente di identificare le ragioni per cui si verifica uno scatto (disinserimento del convertitore di frequenza).
Vengono memorizzati dieci valori di registro 10 [1-10]. Il numero di registro più basso [1] contiene il valore dati più recente, il numero di registro più alto [10] contiene il valore dati meno recente.
Quando si verifica uno scatto del VFD serie TR1, è possibile identificarne la causa, l'ora e possibilmente anche i valori della corrente o della tensione di uscita.

Descrizione:

Fornito come codice guasto, in cui il numero fa riferimento alla tabella a pagina 100.
Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

616 Log guasti: Tempo

(LOG TEMPO GUASTO)

Valore:

[Indice 1-10] Hours: 0 - 130,000.0

Funzione:

Questo parametro consente di identificare il numero totale di ore di esercizio relativi ai 10 scatti più recenti. Vengono memorizzati dieci valori di registro 10 [1-10]. Il numero di registro più basso [1] contiene il valore dati più recente, il numero di registro più alto [10] contiene il valore dati meno recente.

Descrizione:

Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

617 Log guasti: Valore

(F. LOG: VALUE)

Valore:

[Indice 1-10] Value: 0 - 9999

Funzione:

Questo parametro consente di identificare il valore raggiunto nel momento in cui si è verificato lo scatto. L'unità di misura del valore dipende dall'allarme attivo nel parametro 615 *Log guasti: Codice guasto*.

Descrizione:

Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

618 Ripristino del contatore kWh

(RESET CONTA KWH)

Valore:

★Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE) [0]
Ripristino (RESET CONTATORE) [1]

Funzione:

Azzeramento del parametro 602 *Contatore kWh* .

Descrizione:

Se è stato selezionato *Ripristino* [1] ed è stato premuto il tasto [OK], il contatore kWh del convertitore di frequenza viene ripristinato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la porta seriale RS 485.



NOTA!:

Il ripristino è stato eseguito in seguito all'attivazione del tasto [OK].

619 Ripristino contatore tempo di esercizio

(RESET ORE ESERC.)

Valore:

★Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE) [0]
Ripristino (RESET CONTATORE) [1]

Funzione:

Azzeramento del parametro 602 *Contatore kWh* .

Descrizione:

Se è stato selezionato *Ripristino* [1] ed è stato premuto il tasto [OK], il contatore kWh del convertitore di frequenza viene ripristinato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la porta seriale RS 485.



NOTA!

Il ripristino è stato eseguito in seguito all'attivazione del tasto [OK].

620 Modo di funzionamento (MODO FUNZION)

Valore:

★Funzionamento normale (FUNZ. NORMALE)	[0]
Funzionamento con inverter disattivato (FUNZ. CON INV. DISATTIVATO)	[1]
Test scheda com (TEST SCHEDA DI COMANDO)	[2]
Inizializzazione (INIZIALIZZAZIONE)	[3]

Funzione:

Oltre alla funzione normale, questo parametro può essere utilizzato per due diversi test.

E' anche possibile ripristinare tutte le programmazioni alle impostazioni predefinite di fabbrica, eccetto i parametri 501 *Indirizzo*, 502 *Baud rate*, da 600 a 605 *Dati di funzionamento* e i parametri da 615 a 617 *Log guasti*.

Descrizione:

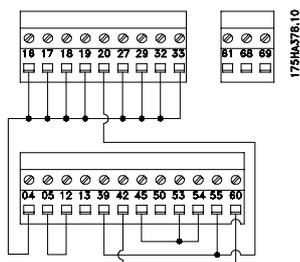
Funzionamento normale [0] è usato per il normale funzionamento del motore.

Funzionamento con inverter disattivato [1] viene selezionato per controllare l'influenza del segnale di comando sulla scheda di comando e sulle relative funzioni, senza avviare l'albero motore.

Scheda di comando [2] viene selezionato per controllare gli ingressi digitali e analogici, le uscite digitali, analogiche e di relè, e la tensione di comando +10 V. Per questo test è necessario un connettore con collegamenti interni.

Impostare il connettore di prova della *Scheda di comando* [2] nel modo seguente:

- collegare 4-16-17-18-19-27-29-32-33;
- collegare 5-12;
- collegare 39-20-55;
- collegare 42 - 60;
- collegare 45-53-54.



Per il test della scheda di comando usare la seguente procedura:

★ = imp. pred. () = testo del display [] = valore per la comunic. mediante la porta di comunic. seriale

1. Selezionare il test *Scheda di comando*.
2. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che si spenga la luce nel display.
3. Inserire il connettore di prova (vedere l'elenco precedente).
4. Collegare la rete.
5. Per mettere in funzione il convertitore di frequenza VLT premere il tasto [OK] (il test non pu essere eseguito senza LCP).
6. Il convertitore di frequenza VLT esegue automaticamente il test della scheda di comando.
7. Rimuovere il connettore di prova e premere il tasto [OK] quando il convertitore di frequenza VLT visualizza il messaggio "TEST COMPLETATO".
8. Il parametro 620 *Modo di funzionamento* viene automaticamente impostato su Funzionamento normale.

Se il test della scheda di comando ha esito negativo, il convertitore di frequenza VLT visualizza il messaggio "TEST NEGATIVO". Sostituire la scheda di comando.

Inizializzazione [3] viene selezionato se è necessario generare le impostazioni di fabbrica dell'apparecchio senza ripristinare i parametri 501 *Indirizzo*, 502 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

Procedura di inizializzazione:

1. Selezionare *Inizializzazione*.
2. Premere il tasto [OK].
3. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che si spenga la luce nel display.
4. Collegare alla rete.
5. L'inizializzazione di tutti i parametri verrà eseguita in tutte le programmazioni ad eccezione dei parametri 501 *Indirizzo*, 502 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

E' inoltre disponibile l'opzione di inizializzazione manuale. (Vedere *Inizializzazione manuale*):

621 - 631 Dati di targa
Valore:

Parametro nr.	Descrizione	Testo visualizzato
Dati di targa:		
621	Tipo di VLT	(TIPO DI CONV.)
622	Elemento di potenza	(SEZIONE POTENZA)
623	Numero d'ordine del VLT.	(N. ORDINE)
624	Versione software n.	(VERSIONE SW)
625	N. identificazione LCP.	(N. ID. LCP)
626	N. identificazione database.	(CODICE MOT. DB)
627	N. identificazione elemento di potenza.	(CODICE SEZ. POT)
628	Tipo di opzione applicazione	(TIPO APPLIC.)
629	N. d'ordine opzione dell'applicazione.	(TIPO N. ORDINE)
630	Tipo di opzione di comunicazione	(TIPO. OPZIONE.)
631	N. d'ordine opzione di comunicazione.	(TIPO. N. ORDINE)

Funzione:

E' possibile leggere i dati principali dell'apparecchio, contenuti nei parametri che vanno da 621 a 631 *dati di Targa*, mediante il display o la porta di comunicazione seriale.

Descrizione:
Parametro 621 Dati di targa: tipo di unità:

Questo parametro fornisce le dimensioni e la tensione di alimentazione dell'unit. Esempio: VLT 8008 380-480 V.

Parametro 622 Dati di targa: elemento di potenza:

Fornisce il tipo di scheda di potenza adattata al convertitore di frequenza VLT. Esempio: STANDARD.

Parametro 623 Dati di targa: N. d'ordine del VLT:

Fornisce il numero d'ordine del modello di VLT. Esempio: 175Z7805.

Parametro 624 Dati di targa: N. di versione del software:

Fornisce il numero dell'attuale versione del software dell'unit. Esempio: V 1.00.

Parametro 625 Dati di targa: N. d'identificazione dell'LCP

Fornisce il numero di identificazione dell'LCP dell'unit. Esempio: ID 1.42 2 kB.

Parametro 626 Dati di targa: N. d'identificazione database:

Fornisce il numero di identificazione del database del software. Esempio: ID 1.14.

Parametro 627 Dati di targa: Dati di targa di potenza: N. identificazione:

Fornisce il numero di identificazione del database dell'unit. Esempio: ID 1.15

Parametro 628 Dati di targa: tipo di opzione applicazione:

Fornisce il tipo di applicazioni adatte al convertitore di frequenza.

Parametro 629 Dati di targa: N. d'ordine opzione dell'applicazione:

Fornisce il numero d'ordine dell'opzione applicazione.

Parametro 630 Dati di targa: tipo di opzione di comunicazione:

Fornisce il tipo di opzioni di comunicazione adatte al convertitore di frequenza VLT.

Parametro 631 Dati di targa: N. d'ordine opzione di comunicazione:

Fornisce il numero d'ordine dell'opzione di comunicazione.



NOTA!:

I parametri 700-711 per la scheda relè sono attivati solo se nel VLT 8000 AQUA è installata una scheda relè opzionale.

700 Relè 6, funzione

(RELÈ 6 FUNZ)

703 Relè 7, funzione

(RELÈ 7 FUNZ)

706 Relè 8, funzione

(RELÈ 8 FUNZ)

709 Relè 9, funzione

(RELÈ 9 FUNZ)

Funzione:

Questa uscita attiva un relè.

Le uscite a relè 6/7/8/9 possono essere usate per mostrare stato e avvertenze. Il relè è attivato se sono state soddisfatte le condizioni relative ai valori dati corrispondenti.

I relè 6, 7, 8 e 9 possono essere programmati con la stessa opzione del Relè 1. Per una descrizione delle funzioni da scegliere vedere il parametro 323, Relè 1 *Funzioni di uscita*.

Descrizione:

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni a *Uscita rel.*

701 Relè 6, Ritardo attivazione

(RELÈ 6 RIT. ON)

704 Relè 7, Ritardo attivazione

(RELÈ 7 RIT. ON)

707 Relè 8, Ritardo attivazione

(RELÈ 8 RIT. ON)

710 Relè 9, Ritardo attivazione

(RELÈ 9 RIT. ON)

Valore:

0 - 600 s

★ 0 s

Funzione:

Questo parametro consente di ritardare il tempo di attivazione dei relè 6/7/8/9 (morsetti 1-2).

Descrizione:

Immettere il valore richiesto.

702 Relè 6, Ritardo disattivazione

(RELÈ 6 RIT.)

705 Relè 7, Ritardo disattivazione

(RELÈ 7 RIT.)

708 Relè 8, Ritardo disattivazione

(RELÈ 8 RIT.)

711 Relè 9, Ritardo disattivazione

(RELÈ 9 RIT.)

Valore:

0 - 600 s

★ 0 s

Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per ritardare il tempo di disattivazione dei relè 6/7/8/9 (morsetti 1-2).

Descrizione:

Immettere il valore richiesto.

■ Installazione elettricadella scheda relè

I relè sono collegati come mostrato sotto.

Relè 6-9:

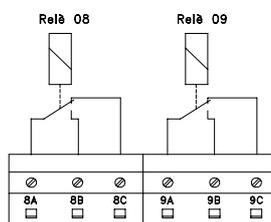
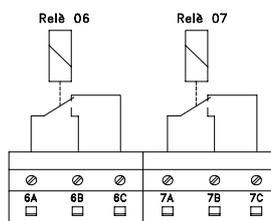
A-B apertura, A-C chiusura

Max. 240 V AC, 2 A.

Sezione trasversale max: 1.5 mm² (AWG 28-16)

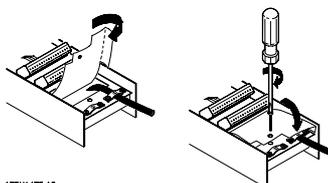
Coppia: 0.22 - 0.25 Nm / 4.5 - 5 In lb

Screw size: M2



175H442.11

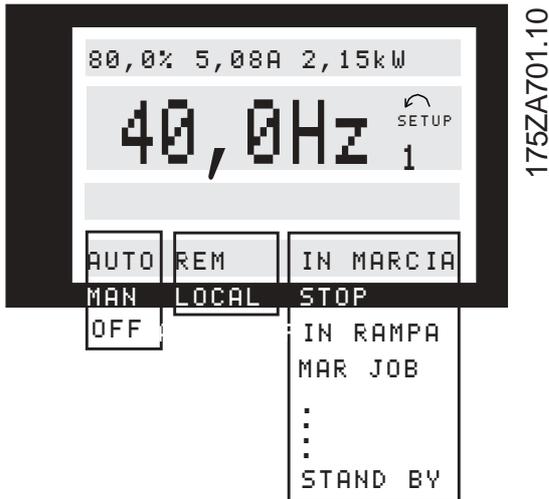
Per ottenere un doppio isolamento, inserire la pellicola in plastica come mostrato nel disegno sottostante.



175H475.10

■ **Messaggi di stato**

I messaggi di stato sono visualizzati nella quarta riga del display, come illustrato nell'esempio seguente. Nella parte sinistra della riga di stato viene visualizzato il tipo di controllo del convertitore di frequenza attivo. Nella parte centrale della riga di stato viene mostrato il riferimento attivo. Nella parte finale della riga di stato viene indicato lo stato attuale, ad esempio "Funzionamento", "Arresto" o "Stand by".



Modo auto (AUTO)

Se il convertitore di frequenza viene posto in modo Auto, il controllo viene eseguito mediante i morsetti di comando e/o la porta di comunicazione seriale. Vedere inoltre *Avviamento automatico*.

Modo manuale (MAN)

Se il convertitore di frequenza viene posto in modo Manuale, il controllo viene eseguito mediante i tasti di comando. Vedere inoltre *Avviamento manuale*.

OFF (OFF)

È possibile attivare OFF/STOP sia mediante i tasti di comando che con gli ingressi digitali *Avviamento manuale* e *Avviamento automatico*, dove entrambi corrispondono a uno '0' logico. Vedere inoltre OFF/STOP.

Riferimento locale (LOCALE)

Selezionando LOCALE, il riferimento viene impostato mediante i tasti [+/-] del quadro di comando. Vedere inoltre *Modi Display*.

Riferimento remoto (REM.)

Selezionando REMOTO, il riferimento viene impostato mediante i morsetti di comando o la porta di comunicazione seriale. Vedere inoltre *Modi Display*.

Funzionamento (TR1 MARCIA)

La velocità del motore corrisponde ora al riferimento risultante.

Funzionamento rampa (IN RAMP)

La frequenza di uscita è stata modificata in base alle rampe preimpostate.

Rampa automatica (RAMP AUTO)

Se è stato abilitato il parametro 208 *Rampa di decelerazione automatica*, il convertitore di frequenza cercherà di evitare uno scatto causato da sovratensione aumentando la frequenza di uscita.

Modo pre-pausa (PRE-PAUSA)

La funzione pre-pausa del parametro 406 *Riferimento pre-pausa* è abilitata. Tale funzione è possibile solo durante il funzionamento ad *Anello chiuso*.

Blocco motore (MOD PAUSA)

La funzione per il risparmio di energia del parametro 403 *Funzione pausa motore* è abilitata. Ciò significa che il motore è momentaneamente fermo e sarà riavviato automaticamente nel momento in cui si rende necessario.

Ritardo all'avviamento (RITAR. AVV.)

Nel parametro 111 *Ritardo all'avviamento* è stato programmato un tempo di ritardo dell'avviamento del motore. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

Ritardo all'avviamento (RITAR. AVV.)

Nel parametro 111 *Ritardo all'avviamento* è stato programmato un tempo di ritardo dell'avviamento del motore. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

Marcia jog (JOG)

La funzione Jog è stata abilitata mediante un ingresso digitale o la comunicazione seriale.

Richiesta di jog (RICH. JOG)

È stato inviato un comando JOG ma il motore rimarrà arrestato fino al ricevimento di un segnale di *consenso al funzionamento* mediante un ingresso digitale.

Uscita congelata (CONG USC)

L'uscita congelata è stata abilitata mediante un ingresso digitale.

Richiesta di uscita bloccata (RICH CONG)

È stato inviato un comando di uscita bloccata ma il motore rimarrà arrestato fino al ricevimento di un segnale di *consenso al funzionamento* mediante un ingresso digitale.

Inversione e avviamento (START FWD/REW)

Inversione e avviamento [2] sul morsetto 19 (parametro 303 *Ingressi digitali*) e *Avviamento* [1] sul morsetto 18 (parametro 302 *Ingressi digitali*) sono attivati contemporaneamente. Il motore non viene avviato finché uno dei segnali non si trasforma in uno '0' logico.

Adattamento automatico motore attivo (AMA ATTIV)

È stato abilitato l'Adattamento automatico motore nel parametro 107 *Adattamento automatico motore, AMA*.

Adattamento automatico motore completato (AMA STOP)

L'adattamento automatico motore è stato completato. Il convertitore di frequenza è pronto per entrare in funzione in seguito generazione di un segnale di *ripristino*. È importante notare che il motore verrà avviato solo dopo che il convertitore di frequenza ha ricevuto il segnale di *ripristino*.

Stand by (STANDBY)

Il convertitore di frequenza è pronto per avviare il motore nel momento in cui riceve un comando di avvio.

Arresto (STOP)

Il motore è stato arrestato mediante un segnale di stop ricevuto da un ingresso digitale, dal pulsante [OFF/STOP] o dalla porta di comunicazione seriale.

Arresto CC (CC STOP)

È stato attivato il freno CC nei parametri 114-116.

Inverter pronto (PRONTO)

Il convertitore di frequenza è pronto per entrare in funzione, ma il morsetto 27 è uno '0' logico e/o è stato ricevuto un *Comando di evoluzione libera* mediante la comunicazione seriale.

Controllo pronto (CONT PRON)

Questo stato è attivo solo se è stata installata una scheda opzionale profibus.

Non pronto (NO PRONTO)

Il convertitore di frequenza non è pronto per entrare in funzione in seguito ad uno scatto oppure perché OFF1, OFF2 o OFF3 corrispondono a uno '0' logico.

Avviamento disattivato (START IN)

Questo messaggio di stato viene visualizzato solo se nel parametro 599 *Statemachine*, è

stato selezionato *Profidrive* [1] e OFF2 o OFF3 corrispondono a uno '0' logico.

Eccezioni XXXX (EXCEPTION XXXX) II

Il microprocessore della scheda di comando si è arrestato e il convertitore di frequenza non funziona. Il microprocessore della scheda di comando potrebbe essersi arrestato a causa di disturbi nel cavo di rete, nel cavo motore o nel cavo di comando. Controllare che i collegamenti di questi cavi siano conformi ai requisiti EMC.

■ Elenco degli avvisi e allarmi

La tabella indica vari avvisi e allarme indica se il guasto blocca il convertitore di frequenza. In caso di Scatto bloccato, è necessario disinserire l'alimentazione di rete ed eliminare il guasto. Inserire nuovamente l'alimentazione di rete e ripristinare il convertitore di frequenza. Sono disponibili tre modi per ripristinare manualmente uno Scatto.

1. Mediante i tasti di comando [RESET]
 2. Mediante un ingresso digitale
 3. Mediante la comunicazione seriale
- Inoltre è possibile selezionare un ripristino automatico nel parametro 400 *Funzione di ripristino*.

Se Avviso e Allarme riportano entrambi una croce, ciò può indicare che l'allarme è preceduto da un avviso. Può anche indicare la possibilità di programmare se un dato guasto deve generare un avviso o un allarme. Ciò è possibile, ad esempio, nel parametro 117 *Protezione termica motore*. Dopo uno scatto, il motore gira a ruota libera e sul convertitore di frequenza lampeggiano l'allarme e l'avviso. Se il guasto viene eliminato lampeggerà solo l'allarme. Dopo un ripristino, il convertitore di frequenza è nuovamente pronto per il funzionamento.

No.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato
1	Sotto 10 Volt (ALIMENTAZ.10 V BASSA)	X		
2	Guasto tensione zero (ERRORE ZERO VIVO)	X	X	X
4	Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)	X		
5	Avviso tensione alta (TENSIONE CC ALTA)	X		
6	Avviso tensione bassa (TENSIONE CC BASSA)	X		
7	Sovratensione (SOVRATENSIONE CC)	X	X	
8	Sottotensione (SOTTOTENSIONE CC)	X	X	
9	Inverter sovraccarico (TERMICA INVERTER)	X	X	
10	Motore sovraccarico (TERMICA MOTORE)	X	X	
11	Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)	X	X	
12	Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)	X	X	
13	Sovracorrente (SOVRACORRENTE)	X	X	X
14	Guasto di terra (GUASTO DI TERRA)		X	X
15	Guasto modo di commutazione (GUASTO INVERTER)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		X	X
17	Timeout della comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)	X	X	
18	Timeout bus HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)	X	X	
19	Guasto nella EEprom della scheda di potenza (SCHEDA POWER GUASTA)	X		
20	Guasto nella EEprom della scheda di comando (SCHEDA CONTR. GUASTA)	X		
22	Ottimizzazione automatica non completata (GUASTO AMA)		X	
29	Temperatura dissipatore eccessiva (SOVRATEMP. DISSIPAT.)		X	X
30	Fase U del motore mancante (MANCA FASE MOTORE U)		X	
31	Fase V del motore mancante (MANCA FASE MOTORE V)		X	
32	Fase W del motore mancante (MANCA FASE MOTORE W)		X	
34	Guasto comunicazione HFBF (GUASTO COM. HFBF)	X	X	
37	Guasto inverter (GATE DRIVE FAULT)		X	X
39	Controllare i parametri 104 e 106 (CONTROL. P 104 & P.106)	X		
40	Controllare i parametri 103 e 105 (CONTROL.P103 & P.105)	X		
41	Motore troppo grande (MOTORE TROPPO GRANDE)	X		
42	Motore troppo piccolo (MOT. TROPPO PICCOLO)	X		
60	Arresto di sicurezza (INTERBLOCCO SICUR)		X	
61	Frequenza di uscita bassa (SOTTO FREQ. BASSA)	X		
62	Frequenza di uscita alta (SOPRA FREQ. ALTA)	X		
63	Corrente di uscita bassa (CORRENTE MOT BASSA)	X	X	
64	Corrente di uscita alta (CORRENTE MOT ALTA)	X		
65	Retroazione bassa (RETROAZIONE BASSA)	X		
66	Retroazione alta (RETROAZIONE ALTA)	X		
67	Riferimento basso (RIF. BASSO)	X		
68	Riferimento alto (RIFERIMENTO ALTO)	X		
69	Riduzione automatica della temperatura (TEMP. AUTO DECLASSA)	X		
75	Dry run (DRY RUN)		X	
99	Guasto non identificato (ALLARME NON IDENTIF.)		X	X

■ Preallarmi

I preallarmi lampeggiano nella riga 2, mentre la nota applicativa viene visualizzata nella riga 1.



■ Allarmi

In caso di allarme, il numero relativo all'allarme viene visualizzato nella riga 2, mentre nelle righe 3 e 4 del display viene visualizzata una nota esplicativa.



■ Avvisi e allarmi

AVVISO 1

Sotto 10 V (ALIMENTAZ. 10 V BASSA)

La tensione di 10 V del morsetto 50 sulla scheda di comando è inferiore a 10 V.

Rimuovere parte del carico dal morsetto 50 a causa del sovraccarico dell'alimentazione 10 Volt. Max. 17 mA/min. 590 Ω.

AVVISO/ALLARME 2

Guasto tensione zero (ERRORE ZERO VIVO)

Il segnale di tensione o di corrente sui morsetti 53, 54 o 60 è inferiore al 50% del valore preimpostato nei parametri 309, 312 e 315 *Morsetto, conv. in scala min.*

AVVISO/ALLARME 4

Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)

Forte squilibrio o fase mancante dal lato alimentazione. Controllare la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza.

AVVISO 5

Avviso tensione alta (TENSIONE CC ALTA)

La tensione del circuito intermedio (CC) è superiore a *Preallarme tensione alta*, come illustrato in seguito nella tabella. I controlli del convertitore di frequenza sono ancora attivi.

AVVISO 6

Avviso tensione bassa (TENSIONE CC BASSA)

La tensione del circuito intermedio (CC) è inferiore a *Preallarme tensione bassa*, come illustrato in seguito nella tabella. I controlli del convertitore di frequenza sono ancora attivi.

AVVISO/ALLARME 7

Sovratensione (SOVRATENSIONE CC)

Se la tensione del circuito intermedio (CC) è superiore al Limite di sovratensione dell'inverter (vedere la tabella seguente), il convertitore di frequenza scatterà dopo un tempo prefissato. La lunghezza di questo periodo dipende dall'unità.

Limiti di allarme/avviso:

VLT 8000 AQUA	3 x 200 - 240 V	3 x 380 -480 V	3 x 525 - 600 V	3 x 525 - 690 V
	[VCC]	[VCC]	[VCC]	[VCC]
Sottotensione	211	402	557	553
Avviso tensione bassa	222	423	585	585
Avviso tensione alta	384	769	943	1084
Sovratensione	425	855	975	1120

Le tensioni indicano la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza con una tolleranza di ± 5 %. La corrispondente tensione di rete è la tensione del circuito intermedio divisa per 1,35.

AVVISO/ALLARME 8

Sottotensione (SOTTOTENSIONE CC)

Se la tensione del circuito intermedio (CC) scende al di sotto del *limite di sottotensione* dell'inverter, il

convertitore di frequenza scatterà dopo un tempo prefissato, la cui lunghezza dipende dall'unità. Inoltre la tensione verrà indicata sul display. Controllare che la tensione di alimentazione sia adeguata al convertitore di frequenza VLT, vedere i *Dati tecnici*.

AVVISO/ALLARME 9

Sovraccarico inverter (TERMICA INVERTER)

La potenza termica elettronica dell'inverter riporta che il convertitore di frequenza sta per disinserirsi a causa di un sovraccarico (corrente troppo elevata per un tempo eccessivo). Il contatore della protezione termica elettronica dell'inverter invia un avviso al 98% e scatta al 100%, emettendo un allarme. Il convertitore di frequenza non può essere ripristinato finché il contatore non mostra un valore inferiore al 90%.

Il guasto è dovuto al fatto che il convertitore di frequenza è stato sovraccaricato oltre il 100% per un periodo troppo lungo.

AVVISO/ALLARME 10

Sovratemperatura motore (TERMICA MOTORE)

La protezione termica elettronica (ETR) rileva un surriscaldamento del motore. Grazie al parametro 117 *Protezione termica motore* è possibile scegliere se il convertitore di frequenza dovrà inviare un avviso o un allarme quando il valore *Protezione termica motore* raggiunge il 100%. Il guasto si verifica perché il motore è stato sovraccaricato oltre il 100% della corrente nominale preimpostata per un periodo troppo lungo. Controllare che i parametri motore 102-106 siano stati impostati correttamente.

AVVISO/ALLARME 11

Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)

Il termistore o il relativo collegamento è stato scollegato. Il parametro 117 *Protezione termica motore* consente di scegliere se il convertitore di frequenza dovrà inviare un avviso o un allarme. Controllare che il collegamento del termistore fra il morsetto 53 o 54 (ingresso tensione analogico) e il morsetto 50 (alimentazione + 10 V) sia corretto.

AVVISO/ALLARME 12

Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)

Poiché la corrente è superiore al valore del parametro 215 *Limite di corrente* I_{LIM} , il convertitore di frequenza VLT scatta una volta superato il tempo impostato nel parametro 412 *Sovracorrente ritardo allarme*, I_{LIM} .

AVVISO/ALLARME 13

Sovracorrente (SOVRACORRENTE)

Il limite della corrente di picco dell'inverter (ca. 200% della corr. nom.) è stato superato. Il preallarme dura circa 1-2 s, prima che il convertitore di frequenza scatti emettendo un allarme. Spegnerne il convertitore di frequenza e controllare se l'albero motore può essere ruotato e se la portata del motore è adatta al convertitore di frequenza.

ALLARME 14

Guasto di terra (GUASTO DI TERRA)(GUASTO DI TERRA)

È presente una scarica a terra dalle fasi di uscita, nel cavo tra il convertitore di frequenza e il motore o nel motore stesso.

Spegnerne il convertitore di frequenza e rimuovere il guasto di terra.

ALLARME 15

Guasto modo commutazione (GUASTO ALIMENT.CC)

Guasto nell'alimentazione in modalità commutazione (alimentazione interna ± 15 V).

Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

ALLARME 16
Corto circuito (CORR. CORTOCIRCUITO)

Si verifica un corto circuito sui morsetti del motore o nel motore stesso.

Disinserire il convertitore di frequenza dalla rete di alimentazione e rimuovere il cortocircuito.

AVVISO/ALLARME 17
Timeout della comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)

Comunicazione seriale con il convertitore di frequenza interrotta. Questo preallarme è attivo solo se il parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* stato è impostato su un valore diverso da OFF.

Se il parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su Arresto e scatto [5], il convertitore di frequenza invia prima un avviso, decelera e infine scatta emettendo contemporaneamente un allarme. Il parametro 555 *Intervallo tempo bus* può eventualmente essere aumentato.

AVVISO/ALLARME 18
Timeout bus HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)

Assenza di comunicazione seriale con la scheda di comunicazione opzionale del convertitore di frequenza. Questo avviso è attivo solo se il parametro 804 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su un valore diverso da OFF. Se il parametro 804 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su Arresto e scatto, il convertitore di frequenza VLT invia un preallarme, decelera e infine scatta emettendo contemporaneamente un allarme.

Il parametro 803 *Intervallo tempo bus* può eventualmente essere aumentato.

AVVISO 19
Guasto in EEPROM nella scheda di potenza (SCHEDA POWER GUASTA)

Si è verificato un guasto nella EEPROM della scheda di potenza. Il guasto non è tale da arrestare il convertitore di frequenza, tuttavia è probabile che l'apparecchio non funzioni alla prossima accensione. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

AVVISO 20
Guasto in EEPROM nella scheda di potenza (SCHEDA POWER GUASTA)

Si è verificato un guasto nella EEPROM della scheda di comando. Il guasto non è tale da arrestare il convertitore di frequenza, tuttavia è probabile che l'apparecchio non funzioni alla prossima accensione. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

ALLARME 22
Ottimizzazione automatica non completata (GUASTO AMA)

È stato rilevato un guasto durante l'adattamento automatico del motore. Il testo visualizzato sul display segnala un messaggio di guasto.


NOTA!:

AMA può essere eseguito solo in assenza di allarmi durante la regolazione.

CONTROL. P 103, 105 [0]

Il parametro 103 o 105 non è impostato correttamente. Correggere l'impostazione e ripetere l'AMA.

BASSO P.105 [1]

Il motore è troppo piccolo per poter eseguire l'AMA. Per attivare AMA, la corrente nominale del motore (parametro 105) deve essere superiore al 35% della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza.

IMPEDENZA ASIMMETRICA [2]

AMA ha rilevato un'impedenza asimmetrica nel motore collegato al sistema. Il motore potrebbe essere difettoso.

MOTORE TROPPO GRANDE [3]

Il motore collegato al sistema è troppo grande per poter eseguire AMA. L'impostazione nel parametro 102 non corrisponde al motore utilizzato.

MOTORE TROPPO PICCOLO [4]

Il motore collegato al sistema è troppo piccolo per poter eseguire l'AMA. L'impostazione nel parametro 102 non corrisponde al motore utilizzato.

TIME OUT [5]

Esito negativo di AMA a causa di segnali di misurazione disturbati. Tentare di avviare l'AMA più volte, finché l'esecuzione non ha esito positivo. Notare che ripetute esecuzioni di AMA possono riscaldare il motore ad un livello tale da determinare l'aumento della resistenza dello statore Rs. Non si tratta comunque di un problema critico.

INTERRUZIONE DELL'UTENTE [6]

AMA è stato interrotto dall'utente.

GUASTO INTERNO [7]

Nel convertitore di frequenza si è verificato un guasto interno. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

GUASTO VALORE LIMITE [8]

I valori parametrici del motore sono al di fuori del campo accettabile entro cui il convertitore di frequenza è in grado di funzionare.

ROTAZIONE DEL MOTORE [9]

L'albero del motore ruota. Verificare che il carico non sia in grado di far ruotare l'albero motore. Quindi riavviare l'AMA.

ALLARME 29

Temperatura dissipatore troppo elevata (SOVRATEMP. DISSIP.):

Se la protezione è Chassis o NEMA 1, la temperatura di disinserimento del dissipatore è 90°C. Se la protezione è NEMA 12, la temperatura di disinserimento è 80°C.

La tolleranza è di $\pm 5^\circ\text{C}$. Un guasto dovuto alla temperatura non può essere ripristinato finché la temperatura del dissipatore non scende al di sotto dei 60°C.

Il guasto può essere dovuto a:

- Temperatura ambiente troppo elevata
- Cavo motore troppo lungo
- Frequenza di commutazione troppo alta.

ALLARME 30

Fase U del motore mancante (MISSING MOT.PHASE U):

La fase U del motore fra il convertitore di frequenza e il motore è mancante.

Spegnere il conv. di freq. e controllare la fase U del motore.

ALLARME 31

Fase V del motore mancante (MISSING MOT.PHASE V):

La fase V del motore tra il convertitore di frequenza e il motore è assente.

Spegnere il conv. di freq. e controllare la fase V del motore.

ALLARME 32

Fase W del motore mancante (MISSING MOT.PHASE W):

La fase motore W tra il convertitore di frequenza e il motore è assente.

Spegnere il conv. di freq. e controllare la fase W del motore.

AVVISO/ALLARME 34

Guasto di comunicazione HPFB (GUASTO COM. HBFB)

La comunicazione seriale sulla scheda di comunicazione opzionale non funziona.

ALLARME 37

Guasto inverter (GATE DRIVE FAULT)

IGBT o scheda di potenza difettosa. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

Avvisi 39-42 ottimizzazione automatica

Il processo di adattamento automatico motore non è stato completato perché alcuni parametri potrebbero

contenere impostazioni errate oppure perché il motore utilizzato è troppo grande/piccolo per eseguire AMA. Effettuare quindi una scelta premendo [CHANGE DATA] e selezionando 'Continua' + [OK] o 'Stop' + [OK]. Se è necessario cambiare i parametri selezionare "Stop"; quindi avviare AMA.

AVVISO 39

CONTROL. P. 104, 106

Le impostazioni dei parametri 104 *Frequenza motore* $f_{M,N}$, o 106 *Velocità nominale motore* $n_{M,N}$, potrebbero essere errate. Verificare le impostazioni e selezionare "Continua" o [STOP].

AVVISO 40

CONTROL. P. 103, 105

Le impostazioni dei parametri 103 *Tensione motore*, $U_{M,N}$ o 105 *Corrente motore* $I_{M,N}$ potrebbero essere errate. Correggere le impostazioni e riavviare AMA.

AVVISO 41

MOTORE TROPPO GRANDE (MOTORE TROPPO GRANDE)

Il motore collegato al sistema è troppo grande per poter eseguire AMA. L'impostazione del parametro 102 *Potenza motore*, $P_{M,N}$ potrebbe non corrispondere al motore. Controllare il motore e scegliere 'Continua' o [STOP].

AVVISO 42

MOTORE TROPPO PICCOLO (MOT. TROPPO PICCOLO)

Il motore collegato al sistema è troppo piccolo per poter eseguire AMA. L'impostazione del parametro 102 *Potenza motore*, $P_{M,N}$ potrebbe non corrispondere al motore. Controllare il motore e selezionare "Continua" o [STOP].

ALLARME 60

Arresto di sicurezza (INTERBLOCCO SICUR)

Il morsetto 27 (parametro 304 *Ingressi digitali*) è stato programmato per eseguire un *Interblocco sicurezza* [3] e corrisponde a uno "0" logico.

AVVISO 61

Frequenza di uscita bassa (SOTTO FREQ. BASSA)

La frequenza di uscita è più bassa del valore del parametro 223 *Avviso: frequenza bassa* f_{LOW} .

AVVISO 62

Frequenza di uscita alta (SOPRA FREQ. ALTA)

La frequenza di uscita è più alta del valore del parametro 224 *Avviso: frequenza alta*, f_{HIGH} .

AVVISO/ALLARME 63

Corrente di uscita bassa (CORRENTE MOT BASSA)

La corrente di uscita è più bassa del valore del parametro 221 *Avviso: corrente bassa, I_{LOW}*
Selezionare la funzione richiesta nel parametro 409
Funzionamento in assenza di carico.

AVVISO 64**Corrente di uscita alta (CORRENTE MOT ALTA)**

La corrente di uscita è più alta del valore del parametro 222 *Avviso: corrente alta, I_{HIGH}*

AVVISO 65**Retroazione bassa (RETROAZIONE BASSA)**

Il valore di retroazione risultante è inferiore al parametro 227 *Avviso: retroazione bassa FB_{LOW}*.

AVVISO 66**Retroazione alta (RETROAZIONE ALTA)**

Il valore di retroazione risultante è superiore al parametro 228 *Avviso: retroazione alta FB_{HIGH}*

AVVISO 67**Riferimento remoto basso (RIF. BASSO)**

Il riferimento remoto è inferiore al parametro 225
Avviso: riferimento basso Rif_{LOW}

AVVISO 68**Riferimento remoto alto (RIF. ALTO)**

Il riferimento remoto è superiore al parametro 226
Avviso: riferimento alto, RIF_{HIGH}.

AVVISO 69**Riduzione automatica della temperatura (TEMP. AUTO DECLASSA)**

La temperatura del dissipatore ha superato il valore massimo e la funzione di riduzione automatica (par.411) è attiva. *Avviso: Temp auto declassa.*

ALLARME 75**Dry run (DRY RUN)**

Rilevamento Dry run attivato.

AVVISO 99**Guasto non identificato (ALLARME NON IDENTIF.)**

Si è verificato un guasto non identificato che il software non è in grado di gestire.
Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

■ Condizioni speciali

■ Ambienti aggressivi

Come tutte le apparecchiature elettroniche, i convertitori di frequenza contengono numerosi componenti meccanici ed elettronici che sono in varia misura vulnerabili all'impatto ambientale.



Evitare di installare il convertitore di frequenza VLT in ambienti con liquidi, particelle o gas sospesi nell'aria che potrebbero danneggiare i componenti elettronici. La mancata applicazione di misure protettive adeguate aumenta il rischio di interruzioni del servizio e contemporaneamente riduce la durata del convertitore di frequenza VLT.

I Liquidi possono essere trasportati dall'aria e condensarsi nel convertitore di frequenza. I liquidi possono inoltre causare la corrosione dei componenti e delle parti metalliche. Vapore, olio e acqua salata possono altresì causare la corrosione di componenti e parti metalliche. In tali ambienti, si consiglia di utilizzare un'apparecchiatura con una protezione IP54/NEMA 12.

Alcune particelle sospese nell'aria, come la polvere, possono provocare guasti meccanici, elettrici o termici al convertitore di frequenza VLT. Un tipico indicatore di livello eccessivo di particelle sospese nell'aria è la presenza di particelle di polvere intorno alla ventola del convertitore di frequenza. In ambienti molto polverosi, si consiglia di installare

unità dotate di protezione IP 54/NEMA 12 o di montare gli apparecchi all'interno di armadi adatti a garantire una protezione IP00/Chassis.

In ambienti con temperature e tassi di umidità elevati, i gas corrosivi, quali ad esempio i composti di zolfo, azoto e cloro, generano dei processi chimici sui componenti del convertitore di frequenza VLT. Tali reazioni chimiche danneggiano in breve tempo i componenti elettronici.

In tali ambienti, si consiglia di installare l'apparecchiatura in un armadio con ventilazione di aria esterna, in modo da allontanare i gas aggressivi dal convertitore di fre



NOTA!

L'installazione dei convertitori di frequenza VLT in ambienti aggressivi aumenta il rischio di interruzioni del servizio e riduce notevolmente la durata dell'apparecchio.

Prima di installare il convertitore di frequenza, verificare la presenza di liquidi, particelle e gas presenti nell'aria ambientale. Tale operazione può essere eseguita osservando le installazioni esistenti nell'ambiente. La presenza di liquidi dannosi trasportati dall'aria è indicata da depositi di acqua od olio sulle parti metalliche o dalla corrosione delle stesse.

Spesso si riscontra un eccessivo accumulo di polvere sugli armadi e sulle installazioni elettriche esistenti. Collettori di rame ed estremità dei cavi di unità già installate anneriti, normalmente indicano la presenza di gas aggressivi sospesi nell'aria.

■ Calcolo del riferimento risultante

Il calcolo riportato di seguito fornisce il riferimento risultante quando il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene programmato rispettivamente per *Somma [0]* e *Relativo*.

Il riferimento esterno dato dalla somma dei riferimenti dei morsetti 53, 54, 60 e della comunicazione seriale. Tale somma non pu mai superare il valore del parametro 205 *Riferimento massimo*. Eseguire il calcolo del riferimento esterno come segue:

$$\begin{aligned} \text{Rif. est.} &= \frac{(\text{Par. 205 rif. max} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Segnale ana. Mors. 53 [V]}}{\text{Par. 310 Mors. 53 scala max} - \text{Par. 309 Mors. 53 scala min.}} + \frac{(\text{Par. 205 rif. max} - \text{Par. 204 rif. min.}) \times \text{Segnale ana. Mors. 54 [V]}}{\text{Par. 310 Mors. 54 scala max} - \text{Par. 312 Mors. 54 scala min.}} + \\ & \frac{(\text{Par. 205 rif. max} - \text{Par. 204 rif. min.}) \times \text{Par. 314 Mors. 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Mors. 60 scala max} - \text{Par. 315 Mors. 60 scala min.}} + \frac{\text{rifer.com. seriale} \times (\text{Par. 205 rif. max.} - \text{Par. 204 rif. min})}{16384 \text{ (4000 esadecimale)}} \end{aligned}$$

Par. 210 *Tipo di riferimento* programmato = *Somma [0]*.

$$\begin{aligned} \text{Rif. risultante.} &= \frac{(\text{Par. 205 rif. max} - \text{Par. 204 rif. min.}) \times \text{Par. 211-214 Rif. Preimpostato}}{100} + \text{Rif. esterno.} + \text{Par. 204 rif. min.} + \text{Par. 418/419 Riferimento} \\ & \hspace{15em} \text{(solo in anello chiuso)} \end{aligned}$$

Par. 210 *Tipo di riferimento* programmato = *Relativo [1]*.

$$\begin{aligned} \text{Rif. ris.} &= \frac{\text{Riferimento esterno} \times \text{Par. 211-214 Rif. preimpostato.}}{100} + \text{Par. 204 rif. min.} + \text{Par. 418/419 Riferimento (solo in anello chiuso)} \end{aligned}$$

■ Isolamento galvanico (PELV)*

PELV offre protezione mediante bassissima tensione. La protezione contro gli shock elettrici è garantita se l'alimentazione elettrica è del tipo PELV e l'installazione è effettuata come descritto nelle norme locali e nazionali relative all'isolamento PELV.

Nei VLT 8000 AQUA, tutti i morsetti di comando e i morsetti 1-3 (relè AUX) vengono alimentati con o collegati a tensione bassissima (PELV).

L'isolamento galvanico si ottiene ottemperando ai requisiti relativi ad un isolamento superiore e garantendo le corrispondenti distanze di dispersione. Tali requisiti sono descritti nello standard EN 50178.

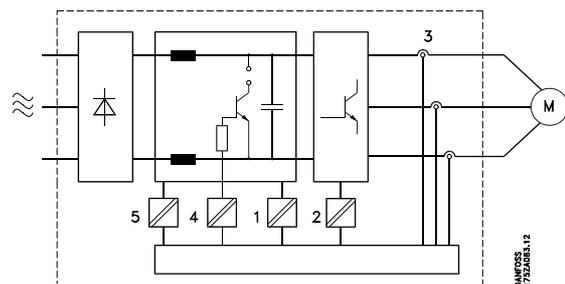
I componenti dell'isolamento termico descritto di seguito sono inoltre conformi ai requisiti relativi all'isolamento superiore e al test corrispondente descritto in EN 50178.

L'isolamento galvanico pu essere presente in tre posizioni (vedere il disegno sotto riportato) e precisamente:

1. Alimentatore (SMPS) compreso l'isolamento del segnale U_{CC} , che indica la tensione del circuito intermedio.
2. Comando Gate che aziona gli IGBT (trasformatori/isolatori ottici).
3. Trasduttori di corrente (trasformatori di corrente ad effetto "hall").

*) Gli apparecchi 525-600 V non rispondono ai requisiti PELV.

Per ottenere l'isolamento PELV, un termistore motore collegato ai morsetti 53/54 deve essere doppiamente isolato.



■ **Corrente di dispersione a terra**

La corrente di dispersione a terra è soprattutto causata dalla capacità tra le fasi del motore e dalla schermatura del cavo motore. Vedere il disegno a pagina seguente. L'entità della corrente di dispersione a terra dipende dai seguenti fattori, elencati in ordine di priorità:

1. Lunghezza del cavo motore
2. Cavo motore con o senza schermatura/armatura
3. Frequenza di commutazione
4. Eventuale utilizzo del filtro RFI
5. Motore collegato a terra o meno

La corrente di dispersione è importante per la sicurezza durante il funzionamento del convertitore di frequenza, se (per errore) il convertitore di frequenza non è stato collegato a massa.

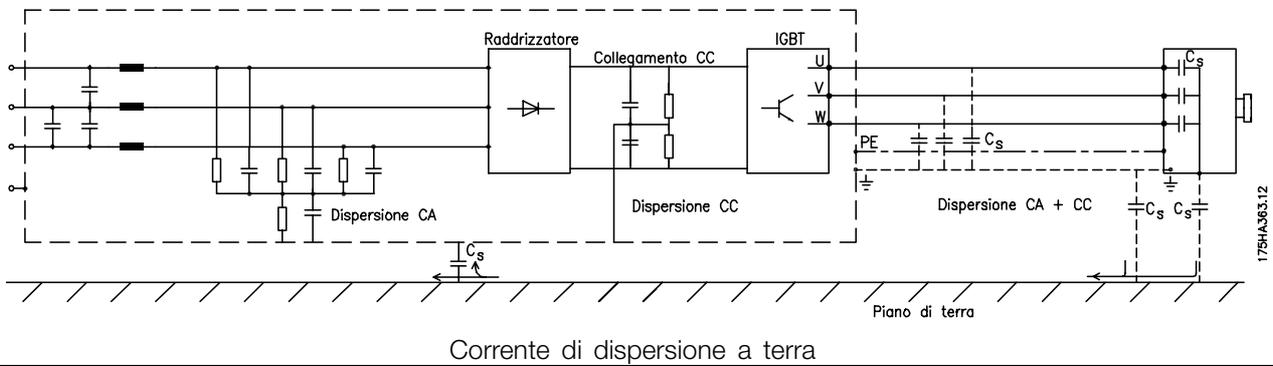


**NOTA!
RCD**

Siccome la corrente di dispersione è >3.5 mA, effettuare una messa a terra rinforzata, per la conformità alle EN 50178. Non usare mai interruttori differenziali (tipo A), che non sono adatti per correnti di guasto CC provenienti da raddrizzatori trifase.

Se vengono utilizzati relè ELCB, dovranno essere:

- Adatti per la protezione di apparecchiature con una componente continua (CC) nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase)
- Adatti per un'accensione con una breve scarica a impulsi
- Adatti per un'elevata corrente di dispersione (300 mA)



■ Condizioni limite di funzionamento

Cortocircuito

Grazie alle misure di corrente effettuate in ognuna delle tre fasi di motore, il VLT 8000 AQUA risulta protetto contro i cortocircuiti. Un cortocircuito tra due fasi di uscita provocherà sovracorrente nell'inverter. Tuttavia, ogni transistor dell'inverter verrà disinserito singolarmente quando la corrente di cortocircuito supera il valore ammesso.

Dopo 5-10 ms, la scheda di comando disinserisce l'inverter ed il convertitore di frequenza visualizza un codice errore, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

Guasto di terra

L'inverter si disinserisce entro 100 ms in caso di guasto di terra su una fase del motore, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

Commutazione sull'uscita

La commutazione sull'uscita, tra motore e convertitore di frequenza, è sempre possibile. Non è possibile che una commutazione sull'uscita danneggi in alcun modo il VLT 8000 AQUA. Tuttavia, è possibile che venga visualizzato un messaggio di errore.

Sovratensione generata dal motore

La tensione del circuito intermedio aumenta in caso di funzionamento rigenerativo del motore. Ciò avviene in due casi:

1. Il carico fa funzionare il motore (con frequenza di uscita costante dal convertitore di frequenza) e cioè il carico genera energia.
2. Durante la decelerazione ("ramp-down") se il momento di inerzia è elevato, il carico è basso e la rampa di decelerazione è troppo breve per consentire che l'energia venga dissipata come perdita nel convertitore di frequenza VLT, nel motore e nell'installazione.

L'unità di comando cerca, se possibile, di correggere il valore di rampa. Quando un determinato livello di tensione viene raggiunto, l'inverter si disinserisce per proteggere i transistori e condensatori del circuito intermedio.

Caduta di tensione

Durante la caduta di tensione di rete, il VLT 8000 AQUA continua a funzionare fino a quando la tensione sul circuito intermedio non scende al di sotto del livello minimo di funzionamento, di norma il 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima del VLT 8000 AQUA.

Il tempo che precede l'arresto dell'inverter dipende dalla tensione di rete prima della caduta di tensione e dal carico del motore.

Sovraccarico statico

Se il VLT 8000 AQUA è sovraccarico (è stato raggiunto il limite di corrente nel parametro 215 *Corrente limite*, I_{LIM}), i dispositivi di comando riducono la frequenza di uscita nel tentativo di ridurre il carico.

Se il sovraccarico è estremo, può verificarsi una corrente che causa il disinserimento del convertitore di frequenza VLT dopo circa 1,5 s.

Il funzionamento entro il limite di corrente pu essere limitato nel tempo (0-60 s) nel parametro 412 *Sovracorrente ritardo allarme*, I_{LIM} .

■ Tensione di picco sul motore

Quando un transistor nell'inverter è aperto, la tensione al motore aumenta a un tasso dU/dt che dipende da:

- il cavo motore (tipo, sezione trasversale, lunghezza, con/senza schermatura)
- induttanza

Le induttanze intrinseche generano picchi U_{PEAK} della tensione del motore prima che si stabilizzi a un livello determinato dalla tensione nel circuito intermedio. Il tempo di salita e la tensione di picco U_{PEAK} influenzano la durata del motore. Valori troppo elevati di tensione influenzano principalmente i motori senza isolamento della bobina di fase. Se il cavo motore è corto (qualche metro), il tempo di salita e la tensione di picco sono più bassi.

Se il cavo è lungo (100 m), il tempo di salita e la tensione di picco aumentano.

Se vengono usati motori molto piccoli senza isolamento della bobina di fase, si consiglia di montare un filtro LC dopo il convertitore di frequenza.

I valori tipici del tempo di salita e della tensione di picco U_{PEAK} sono misurati sui morsetti motore fra due fasi:

Per ottenere valori approssimati per le lunghezze dei cavi e delle tensioni non elencate precedentemente utilizzare le seguenti regole sperimentali:

1. Il tempo di salita aumenta/diminuisce proporzionalmente con la lunghezza del cavo.
2. $U_{PEAK} = \text{tensione bus CC} \times 1,9$
(Tensione bus CC = tensione di alimentazione $\times 1,35$).

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Tempo di risalita}}$$

I dati sono misurati in conformità alle IEC 60034-17.

Le lunghezze del cavo sono in metri/piedi.

VLT 8006-8011 / 380-480 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
50 m/164 piedi	500 V	0,5 μsec	1230 V	1968 V/ μsec .
150 m/492 piedi	500 V	1 μsec .	1270 V	1270 V/ μsec .
50 m/164 piedi	380 V	0,6 μsec .	1000 V	1333 V/ μsec
150 m/492 piedi	380 V	1,33 μsec	1000 V	602 V/ μsec

VLT 8016-8122, 380-480 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
32 m/105 piedi	380 V	0,27 μsec	950 V	2794 V/ μsec
70 m/230 piedi	380 V	0,60 μsec	950 V	1267 V/ μsec
132 m/433 piedi	380 V	1,11 μsec	950 V	685 V/ μsec

VLT 8152-8352 / 380-480 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
70 m/230 piedi	400 V	0,34 μsec	1040 V	2447 V/ μsec .

VLT 8452-8652 / 380-480 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
29 m/95 piedi	500 V	0,71 μsec	1165 V	1389 V/ μsec
29 m/95 piedi	400 V	0,61 μsec	942 V	1233 V/ μsec

VLT 8002-8011 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
35 m/115 piedi	600 V	0,36 μsec	1360 V	3022 V/ μsec

VLT 8016-8072 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
35 m/115 piedi	575 V	0,38 μsec	1430 V	3011 V/ μsec

VLT 8052-8652 / 525-690 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
25 m/82 piedi	690 V	0,59 μsec	1425	1983 V/ μsec
25 m/82 piedi	575 V	0,66 μsec	1159	1428 V/ μsec
25 m/82 piedi	690 V ¹⁾	1,72 μsec	1329	640 V/ μsec

1) Con filtro Danfoss dU/dt .

■ Rumorosità acustica

Le interferenze acustiche dal convertitore di frequenza provengono da due fonti:

1. Bobine del circuito intermedio CC
2. Ventilatore integrato.

Qui di seguito sono riportati i valori tipici, misurati ad una distanza di 1 m/3 piedi dall'apparecchio a pieno carico:

VLT 8006 200 V, VLT 8006-8011 400 V

IP20/NEMA 1 unità:	50 dB(A)
IP54/NEMA 12 unità:	62 dB(A)

VLT 8008-8027 200 V, VLT 8016-8122 400 V

IP20/NEMA 1 unità:	61 dB(A)
IP54/NEMA 12 unità:	66 dB(A)

VLT 8042-8062 200-240 V

IP20/NEMA 1 unità:	70 dB(A)
IP54/NEMA 12 unità:	65 dB(A)

VLT 8152-8352 380-480 V

IP00/Chassis/IP21/NEMA 1/IP54/NEMA 12 unità:	74 dB(A)
--	----------

VLT 8452 380-480 V

Tutti i tipi di contenitore	80 dB(A)
-----------------------------	----------

VLT 8502-8652 380-480 V

Tutti i tipi di contenitore	100 dB(A)
-----------------------------	-----------

VLT 8002-8011 525-600 V

IP20/NEMA 1 unità:	62 dB(A)
--------------------	----------

VLT 8016-8072 525-600 V

IP20/NEMA 1 unità:	66 dB(A)
--------------------	----------

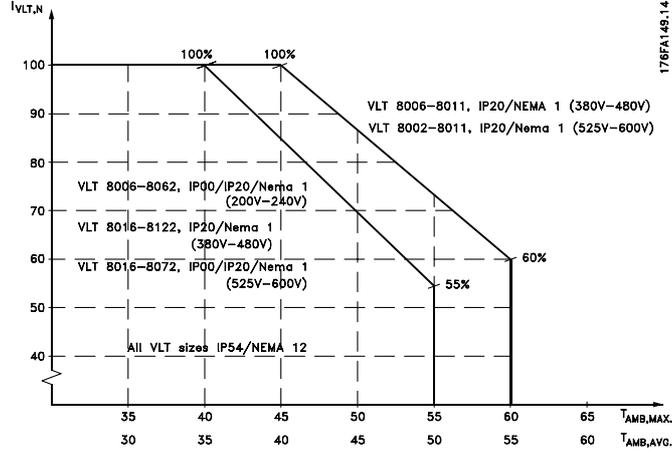
VLT 8052-8402 525-690 V

IP20/NEMA 1/IP54 unità:	74 dB(A)
-------------------------	----------

■ Declassamento in base alla temperatura ambiente

La temperatura ambiente ($T_{AMB,MAX}$) corrisponde alla massima temperatura ammessa. La temperatura media ($T_{AMB,MAX}$) calcolata nelle 24 ore, deve essere inferiore di almeno 5°C (9°F).

Se il VLT 8000 AQUA funziona a temperature superiori a 45°C (113°F), è necessario procedere a una riduzione della corrente di uscita continuativa.



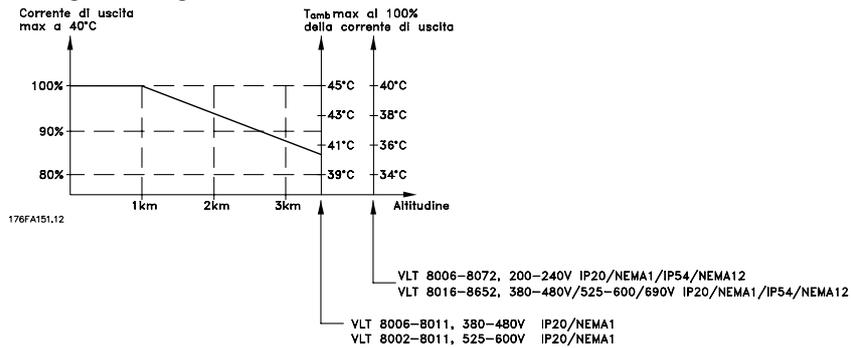
La corrente del VLT 8152-8352, 380-480 V, e VLT 8052-8402, 525-690 V, deve essere ridotta di 1%/°C oltre i 40°C.

■ Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria

Al di sotto dei 1000 m/3300 pd di altitudine, non è necessario procedere ad alcuna riduzione di potenza.

Sopra i 1000 m/3300 pd la temperatura ambiente (T_{AMB}) o la corrente di uscita massima ($I_{VLT,MAX}$) devono essere ridotte in base al grafico seguente:

1. Riduzione della corrente di uscita rispetto all'altitudine, con $T_{AMB} = \max.$ 40°C (113°F)
2. Riduzione di T_{maxAMB} rispetto all'altitudine al 100% della corrente d'uscita.



■ Commutazione sull'ingresso

Questo valore dipende dalla tensione di rete. La tabella indica il tempo di attesa fra gli inserimenti.

Tensione di rete	380 V	415 V	460 V
Tempo di attesa	48 s	65 s	89 s

■ Riduzione della potenza in relazione al funzionamento a bassa velocità

Se ad un convertitore di frequenza VLT 8000 AQUA vengono collegati una pompa centrifuga o un ventilatore, non è necessario ridurre la corrente di uscita a bassa velocità dal momento che la caratteristica di carico delle pompe centrifughe e dei ventilatori garantisce automaticamente la riduzione necessaria.

Per le applicazioni CT (Coppia costante), consultare il produttore per la linea guida della riduzione di potenza del motore in base al carico e al ciclo di funzionamento.

Frequenza di commutazione [kHz]	Min.	Max.	Fabb.
VLT 8006-8032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8006-8011, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8016-8062, 480 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8072-8122, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8152-8352, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8452-8652 480 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8002-8011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 8016-8032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8052-8352, 690 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8402, 690 V	1.5	2.0	2.0

■ Riduzione della potenza in relazione all'installazione di cavi motore lunghi o di cavi con sezione trasversale maggiore

Il VLT 8000 AQUA è stato collaudato con un cavo non schermato lungo 300 m (1000 pd) e con un cavo schermato lungo 150 m (~500 piedi).

Il VLT 8000 AQUA è stato progettato per funzionare con un cavo motore con sezione nominale. Usando i cavi motore con una sezione trasversale maggiore di quella necessaria, può aumentare la corrente di dispersione a terra del cavo dei motori con sezione nominale. La corrente di uscita totale (amp motore + amp di dispersione) non deve superare il valore della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza.

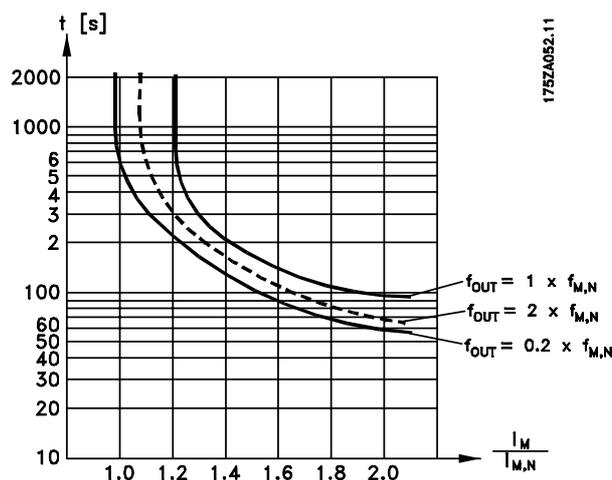
■ Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione

Una frequenza di commutazione superiore (da impostare nel parametro 407 - *Frequenza commutazione*) porta a maggiori perdite nell'elettronica del convertitore di frequenza.

Sulla base della sequenza di impulsi generata nel VLT 8000 AQUA è possibile impostare la frequenza di commutazione da 3,0 a 10,0/14,0 kHz. Il convertitore di frequenza riduce automaticamente la corrente di uscita nominale $I_{VLT,N}$, quando la frequenza di commutazione supera 4,5 kHz. In entrambi i casi, la riduzione è lineare, fino al 60% di $I_{VLT,N}$. La tabella indica le frequenze di commutazione min., max. e preimpostate in fabbrica per gli apparecchi VLT 8000 AQUA .

■ Protezione termica motore

La temperatura del motore è calcolata in base alla corrente del motore, alla frequenza di uscita e al tempo. Vedere parametro 117, *Protezione termica motore*.



■ Vibrazioni e shock

Il VLT 8000 AQUA è stato collaudato in base ad una procedura conforme ai seguenti standard:

IEC 68-2-6:	Vibrazioni (sinusoidali) - 1970
IEC 68-2-34:	Vibrazioni casuali banda larga - requisiti generali
IEC 68-2-35:	Vibrazioni casuali banda larga - alta riproducibilità
IEC 68-2-36:	Vibrazioni casuali banda larga - media riproducibilità

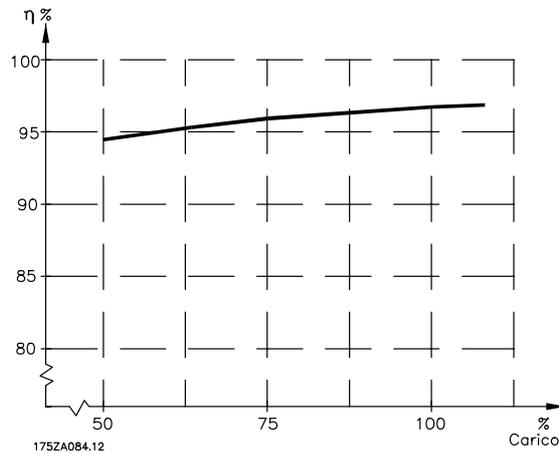
Il VLT 8000 AQUA è conforme ai requisiti vigenti se è installato a muro o sul pavimento di stabilimenti di produzione, nonché su pannelli fissati al muro o al pavimento.

■ Umidità dell'aria

Il VLT 8000 AQUA è stato progettato in conformità agli standard CEI 68-2-3, EN 50178 punto 9.4.2.2/DIN 40040, classe E, a 40°C. Per ulteriori informazioni relative alle specifiche, vedere la sezione *Dati tecnici generali*.

■ **Rendimento**

La riduzione del consumo energetico molto importante per ottimizzare le prestazioni di un sistema. Il rendimento di ogni singolo elemento di un sistema deve essere il più elevato possibile.



Rendimento del VLT 8000 AQUA (η_{VLT})

Il carico applicato sul convertitore di frequenza ha poca influenza sul suo rendimento. In generale, il rendimento alla frequenza nominale $f_{M,N}$ è lo stesso sia quando il motore fornisce il 100% della coppia nominale dell'albero, sia quando essa è soltanto pari al 75%, come in caso di carichi parziali.

Le prestazioni degradano lievemente impostando la frequenza di commutazione a un valore superiore a 4 kHz (parametro 407 Frequenza di commutazione).

Rendimento del motore (η_{MOTORE})

Il rendimento di un motore collegato al convertitore di frequenza dipende dalla forma sinusoidale della corrente. In generale, il rendimento è buono, esattamente come con il funzionamento di rete. Il rendimento del motore dipende dal tipo di motore.

Nell'intervallo pari al 75-100% della coppia nominale, il rendimento del motore è praticamente costante, indipendentemente dal fatto che il motore sia controllato da un convertitore di frequenza o che sia direttamente collegato alla rete.

Utilizzando motori di piccole dimensioni, l'influenza della caratteristica U/f sul rendimento risulta marginale, mentre se si impiegano motori a partire da 15 HP in poi, i vantaggi sono notevoli.

In generale, la frequenza di commutazione non influisce sulle prestazioni dei motori di piccole dimensioni. Nei motori oltre i 15 HP, il rendimento

è maggiore (1-2%). Questo è dovuto alla forma sinusoidale della corrente del motore, quasi perfetta ad alte frequenze di commutazione.

Rendimento del sistema (η_{SYSTEM})

Per calcolare le prestazioni del sistema, è necessario moltiplicare le prestazioni del motore per le prestazioni del VLT 8000 AQUA (η_{MOTORE}):

$$\eta_{\text{SISTEMA}} = \eta_{\text{VLT}} \times \eta_{\text{MOTORE}}$$

In base al grafico sopra riportato, è possibile calcolare le prestazioni del sistema a velocità differenti.

■ Interferenze di rete/armoniche

Un convertitore di frequenza assorbe dalla rete una corrente non sinusoidale che aumenta la corrente in ingresso I_{RMS} . Una corrente non sinusoidale può essere trasformata mediante l'analisi di Fourier, e suddivisa in correnti ad onde sinusoidali di frequenza differente, e quindi con differenti correnti armoniche I_N aventi una frequenza di base di 50 Hz:

Correnti armoniche	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Le armoniche non contribuiscono direttamente all'assorbimento di corrente, ma aumentano le perdite di calore nell'installazione (trasformatore, cavi). Di conseguenza, negli impianti con una percentuale piuttosto elevata di carico di raddrizzamento, è importante mantenere le correnti armoniche ad un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e temperature elevate nei cavi.

Confronto tra correnti armoniche e corrente di ingresso RMS:

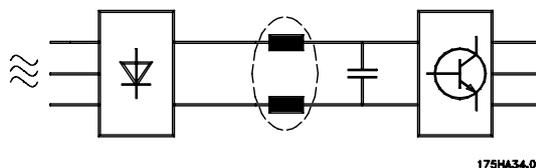
	Corrente di ingresso
I_{RMS}	1.0
I_1	0.9
I_5	0.4
I_7	0.3
I_{11-49}	<0.1

Per garantire correnti armoniche basse, il VLT 8000 AQUA viene fornito con bobine del circuito intermedio. Questo generalmente riduce la corrente d'ingresso I_{RMS} del 40%, fino al 40-45% $ThiD$.

In alcuni casi è necessario ricorrere a un'ulteriore soppressione (ad esempio, retrofit con convertitori di frequenza). A tale proposito, Danfoss è in grado di offrire due filtri antiarmoniche avanzati, AHF05 e AHF10, che riducono la corrente armonica rispettivamente del 5% e del 10%. Per ulteriori dettagli, vedere le istruzioni operative MG.80.BX.YY. Per il calcolo delle armoniche, Danfoss offre lo strumento software MCT31.

Alcune delle correnti armoniche potrebbero disturbare la comunicazione di apparecchiature collegate allo stesso trasformatore o provocare risonanze nel collegamento con batterie di rifasamento del fattore di potenza. Il VLT Serie 8000 AQUA è stato progettato in conformità ai seguenti standard:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



La distorsione di tensione sulla rete dipende dalle dimensioni delle correnti armoniche moltiplicate per l'impedenza di rete della frequenza in questione. La distorsione di tensione complessiva THD viene calcolata in base alle singole armoniche di tensione mediante la seguente formula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ di } U)$$

■ Fattore di potenza

Il fattore di potenza indica la relazione fra I_1 e I_{RMS} .

Fattore di potenza per regolazione trifase

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Potenza conversione} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{dacui } \cos \varphi = 1 \quad I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Il fattore di potenza indica in che misura il convertitore di frequenza impone un carico sulla rete di alimentazione. Quanto minore è il fattore di potenza, tanto maggiore è la corrente di ingresso I_{RMS} per lo stesso rendimento in kW.

Un fattore di potenza elevato indica inoltre che le differenti correnti armoniche sono basse.

■ Il marchio CE**Che cos'è il marchio CE?**

Il marchio CE ha lo scopo di evitare ostacoli tecnici al commercio in ambito EFTA ed UE. Il marchio CE introdotto dalla UE è un semplice metodo per indicare se un prodotto è conforme alle corrispondenti direttive UE e non fornisce indicazioni sulla qualità o le specifiche del prodotto. I convertitori di frequenza sono regolati da tre direttive UE:

La direttiva macchine (98/37/CEE)

Tutte le macchine con parti critiche in movimento sono contemplate dalla direttiva macchine entrata in vigore il 1 gennaio 1995. Poiché il funzionamento dei convertitori di frequenza è in larga misura elettrico, questi non rientrano nella direttiva macchine. Se tuttavia un convertitore di frequenza è destinato all'utilizzo in una macchina, vengono fornite informazioni sulla sicurezza relative al convertitore. Tali informazioni vengono fornite mediante una dichiarazione del produttore.

La direttiva sulla bassa tensione (73/23/CEE)

I convertitori di frequenza devono essere dotati di marchio CE in conformità alla direttiva sulla bassa tensione, entrata in vigore il 1° gennaio 1997. La direttiva concerne tutte le apparecchiature elettriche funzionanti negli intervalli compresi fra 50 - 1000 V CA e 75 - 1500 V CC. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità.

La direttiva EMC (89/336/CEE)

EMC è l'abbreviazione di compatibilità elettromagnetica. La presenza di compatibilità elettromagnetica significa che l'interferenza reciproca fra diversi componenti e apparecchiature è talmente ridotta da non influire sul loro funzionamento. La direttiva EMC è entrata in vigore il 1 gennaio 1996. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità. Il presente manuale fornisce istruzioni dettagliate per garantire un'installazione conforme ai requisiti EMC. Danfoss specifica inoltre gli standard a cui si conformano i diversi prodotti. Offriamo i filtri contenuti nelle specifiche e forniamo altri tipi di assistenza al fine di garantire risultati EMC ottimali.

Nella maggior parte dei casi, il convertitore di frequenza VLT viene utilizzato in impianti realizzati da professionisti del settore, come componente complesso inserito in un'applicazione, in un sistema o in un impianto di grandi dimensioni. È importante ricordare che qualsiasi responsabilità relativa alle caratteristiche EMC finali dell'applicazione, del sistema o dell'impianto, è a carico dell'installatore.

■ Campo di applicazione della direttiva

Le "Linee guida sull'applicazione della Direttiva del Consiglio 89/336/EEC" della UE definiscono tra situazioni tipiche per l'utilizzo di un convertitore di frequenza. Per ogni situazione viene indicato se essa è contemplata dalla direttiva EMC e se deve essere applicato il marchio CE.

1. Il convertitore di frequenza è venduto direttamente al consumatore finale. Il convertitore di frequenza viene venduto, ad esempio, in un mercato DIY. Il consumatore finale è un profano. Egli stesso installa il convertitore di frequenza per utilizzarlo con una dentatrice a creatore, un apparecchio da cucina, ecc. Per queste applicazioni, il convertitore di frequenza deve essere munito del marchio CE in conformità alla direttiva EMC.
 2. Il convertitore di frequenza è venduto per l'installazione in un impianto. L'impianto è realizzato da professionisti del settore. Potrebbe essere un impianto di produzione o un impianto di riscaldamento/ ventilazione progettato e installato da professionisti del settore. Né il convertitore di frequenza né l'impianto finito devono essere dotati di marchio CE in base alla direttiva EMC. Tuttavia l'apparecchio deve essere conforme ai requisiti EMC fondamentali della direttiva. L'installatore lo può garantire utilizzando componenti, apparecchiature e sistemi dotati di marchio CE in base alla direttiva EMC.
 3. Il convertitore di frequenza viene venduto come parte di un sistema completo che viene commercializzato come tale. Potrebbe essere ad esempio un sistema di condizionamento dell'aria. Il sistema completo deve essere dotato di marchio CE in base alla direttiva EMC. Il produttore del sistema può garantire il diritto all'applicazione del marchio CE in base alla direttiva EMC utilizzando componenti dotati di marchio CE oppure verificando la compatibilità elettromagnetica del sistema. Scegliendo di usare solo componenti dotati di marchio CE, non dovrà testare l'intero sistema.
-

■ Convertitore di frequenza Danfoss e marchio CE

Il marchio CE ha una funzione positiva quando viene usato per il suo scopo originale, vale a dire facilitare il commercio in ambito UE ed EFTA.

Tuttavia il marchio CE può coprire diverse specifiche. Ciò significa che è necessario verificare cosa concerne specificamente un dato marchio CE.

Le specifiche contemplate possono essere infatti ampiamente differenti. Questo è il motivo per cui il marchio CE può infondere negli installatori una falsa sensazione di sicurezza quando il convertitore di frequenza viene impiegato come componente in un sistema o un'apparecchiatura.

Noi applichiamo il marchio CE ai nostri convertitori di frequenza in conformità alla direttiva sulla bassa tensione. Ciò significa che, se il convertitore di frequenza è installato correttamente, ne garantiamo la conformità alla direttiva sulla bassa tensione. Rilasciamo una dichiarazione di conformità a conferma del fatto che il nostro marchio CE è conforme alla direttiva sulla bassa tensione.

Il marchio CE vale anche per la direttiva EMC, a condizione che siano state seguite le istruzioni indicate nel presente Manuale per un'installazione e un filtraggio corretti dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica. Su questa base viene rilasciata una dichiarazione di conformità alla direttiva EMC.

Il manuale fornisce istruzioni dettagliate sull'installazione per garantire che sia conforme alla direttiva EMC. Inoltre specifichiamo quali norme vengono soddisfatte dai nostri diversi prodotti.

Offriamo i filtri mostrati nelle specifiche e forniamo volentieri altri tipi di assistenza che possano contribuire a ottenere i migliori risultati relativi alla compatibilità elettromagnetica.

■ Conformità alla direttiva EMC 89/336/CEE

Nella maggior parte dei casi, il convertitore di frequenza VLT viene utilizzato in impianti realizzati da professionisti del settore, come componente complesso inserito in un'applicazione, in un sistema o in un impianto di grandi dimensioni. È importante ricordare che qualsiasi responsabilità relativa alle caratteristiche EMC finali dell'applicazione, del sistema o dell'impianto, è a carico dell'installatore. Come ausilio per l'installatore, Danfoss ha realizzato direttive di installazione EMC per sistemi motorizzati. Vengono rispettati gli standard e i livelli di prova indicati per i sistemi motorizzati, a condizione che siano state seguite le istruzioni per un'installazione conforme ai requisiti EMC; vedere *Installazione elettrica*.

Risultati delle prove EMC (Emissione, Immunità)

I seguenti risultati sono stati ottenuti con un convertitore di frequenza (con le opzioni eventualmente pertinenti), un cavo di comando schermato, un dispositivo di comando con potenziometro nonché un motore con relativo cavo motore.

VLT 8006-8011/ 380-480 V	Emissioni					
	Ambiente	Ambiente industriale		Domestico, commerciale e industrie leggere		
Setup	Norma di riferimento	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B	EN 55011 Classe B	EN 55011 Classe B	EN 61800-3
VLT 8000 con filtro RFI opzionale	Cavo motore	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz	Condotta/Irradiata 150 kHz- 30 MHz
	300 m non schermato/non armato	Si ²⁾	No	No	No	Si / No
	50 m schermato/armato intrecciato	Si	Si	Si ⁴⁾	No	Si / Si
	150 m schermato/armato intrecciato	Si	Si	No	No	Si / Si
VLT 8000 con filtro RFI opzionale (+ filtro LC)	300 m non schermato/non armato	Si	No	No	No	Si / No
	50 m schermato/armato intrecciato	Si	Si	Si ⁴⁾	No	Si / Si
	150 m schermato/armato intrecciato	Si	Si	No	No	Si / Si
	Intrecciato	Si	Si	No	No	Si / Si
Emissioni						
VLT 8016-8652/ 380-480 V	Ambiente	Ambiente industriale		Domestico, commerciale e industrie leggere		
VLT 8006-8062/ 200-240 V	Norma di riferimento	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B	EN 55011 Classe B	
VLT 8052-8402/ 525-690 V	Setup	Cavo motore	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz
VLT 8000 senza filtro RFI opzionale ⁶⁾	300 m non schermato/non armato	No	No	No	No	No
	150 m schermato/armato intrecciato	No	No	Si ⁷⁾	No	No
	300 m non schermato/ non armato	Si ^{2) 7)}	No	No	No	No
	50 m schermato/armato intrecciato	Si	Si ⁷⁾	Si ^{1) 3) 7)}	No	No
VLT 8000 con filtro RFI opzionale	150 m schermato/armato intrecciato	Si ⁷⁾	Si ⁷⁾	No	No	No
	Intrecciato	Si ⁷⁾	Si ⁷⁾	No	No	No

1) Non vale per i VLT 8152-8652

2) Dipende dalle condizioni di installazione

3) VLT 8042-8062, 200-240 V con filtro esterno

4) Non valido per il VLT 8011 (380-480 V)

5) VLT 8152-8652, 380-480 V, soddisfano la classe A2 con 50 m di cavo non schermato senza filtro RFI (codice R0).

6) VLT 8052-8402, 525-690 V soddisfano la classe A2 con 150 m di filo non schermato con filtro RFI (R0) e la classe A1 con 30 m di filo schermato con filtro RFI opzionale R1.

7) Non valido per VLT 8052-8402, 525-690 V

Per ridurre al minimo il disturbo condotto sull'alimentazione di rete e il disturbo irradiato dal sistema del convertitore di frequenza, i cavi motore devono essere più brevi possibile e le terminazioni schermate devono essere conformi a quanto riportato nella sezione relativa all'installazione elettrica.

■ Immunità EMC

Al fine di documentare l'immunità nei confronti delle interferenze derivanti da fenomeni elettrici, la seguente prova di immunità è stata effettuata su un sistema costituito da un convertitore di frequenza (con eventuali opzioni), un cavo di comando schermato, un regolatore di tensione con potenziometro, un cavo motore e un motore.

Le prove sono state eseguite in conformità ai seguenti standard di base:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Scariche elettrostatiche (ESD)

Simulazione di scariche elettrostatiche provocate da esseri umani.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Radiazione di un campo elettromagnetico in entrata, a modulazione di ampiezza

Simulazione degli effetti di apparecchiature radar e radio, nonché di apparecchiature di comunicazione mobili.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Oscillazioni transitorie da scoppio

Simulazione di interferenze provocate dall'accoppiamento con un contattore, relè o dispositivi simili.

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Oscillazioni transitorie da sbalzi di corrente

Simulazione di oscillazioni transitorie causate, ad esempio, da fulmini che cadono vicino alle installazioni.

ENV 50204: Campo elettromagnetico in entrata, a modulazione di impulsi

Simulazione dell'impatto di telefoni GSM.

ENV 61000-4-6: Alta frequenza via cavo

Simulazione dell'effetto di apparecchiature radio collegate a cavi di alimentazione.

VDE 0160 class W2 test pulse: Oscillazioni transitorie di rete

Simulazione di oscillazioni transitorie di energia elevata provocate dalla rottura dei fusibili, dell'accoppiamento con batterie con compensazione del fattore di potenza, ecc.

■ Immunità, segue

VLT 8006-8652 380-480 V, VLT 8006-8027 200-240 V

	Scoppio	Sbalzi di tensione		ESD	Irradiate	Tensione	Tensione RF	Campo elettro
Standard di base	CEI 1000-4-4	CEI 1000-4-5		1000-4-2	campo magnetico	rete	modo comune	radiofreq. emesso
					CEI 1000-4-3	VDE 0160	ENV 50141	ENV 50140
Criterio di accettazione	B	B		B	A		A	A
Connessione porta	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Linea	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motore	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Linee di controllo	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opzione PROFIBUS	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfaccia segnale <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Protezione	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Condivisione del carico	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Bus standard	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Specifiche di base				-	-	-		-
Linea	4 kV/5 kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U _N ²⁾	10 V _{RMS}	-
Motore	4 kV/5 kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V _{RMS}	-
Linee di controllo	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω ¹⁾	-	-	-	10 V _{RMS}	-
Opzione PROFIBUS	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω ¹⁾	-	-	-	10 V _{RMS}	-
Interfaccia segnale <3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V _{RMS}	-
Protezione	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Condivisione del carico	4 kV/5 kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V _{RMS}	-
Bus standard	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 ¹⁾	-	-	-	10 V _{RMS}	-

DM: Differential mode (modo differenziale)

CM: Common mode (modo comune)

CCC: Capacitive Clamp Coupling, accoppiamento condensatore

DCN: Direct Coupling Network, rete accoppiamento diretto

1) Iniezione sulle schermatura cavo

2) 2.3 x U_N: impulso max. test 380 V_{AC}: Classe 2/1250 V_{PEAK}, 415 V_{AC}: Classe 1/1350 V_{PEAK}

■ Impostazioni di fabbrica

N. PAR #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-programmazioni	Conversione indice	Tipo di dati
001	Lingua	Inglese		Si	No	0	5
002	Programmazione attiva	Setup 1		Si	No	0	5
003	Copia Setup	Nessuna copia		No	No	0	5
004	Copia LCP	Nessuna copia		No	No	0	5
005	Val.max.dalla visualiz.def.dall'utente	100.00	0 - 999.999,99	Si	Si	-2	4
006	Visualizzazione definita dall'utente, unit	Nessuna unità		Si	Si	0	5
007	Display grande	Frequenza, % di max.		Si	Si	0	5
008	Riga 1 variabile 1.1	Riferimento, Unità		Si	Si	0	5
009	Riga 1 variabile 1.2	Corrente motore, A		Si	Si	0	5
010	Riga 1 variabile 1.3	Potenza, HP		Si	Si	0	5
011	Unit di riferimento locale	Hz		Si	Si	0	5
012	Avviamento manuale sull'LCP	Abilitato		Si	Si	0	5
013	STOP sull'LCP	Abilitato		Si	Si	0	5
014	Avviamento automatico su LCP	Abilitato		Si	Si	0	5
015	Ripristino sull'LCP	Abilitato		Si	Si	0	5
016	Blocco per modifica dati	Non bloccato		Si	Si	0	5
017	Stato di funzionamento all'accensione, Comando locale	Riavviamento automatico		Si	Si	0	5
100	Configurazione	Anello aperto		No	Si	0	5
101	Caratterist. di coppia	Ottim. autom. dell'energia		No	Si	0	5
102	Potenza motore P_{M,N}	Dipende dall'unità	1.1-400 kW (1.5-600 HP)	No	Si	1	6
103	Tensione motore, U_{M,N}	Dipende dall'unità	208/480/575 V	No	Si	0	6
104	Frequenza motore, f_{M,N}	60 Hz/▼ 50 Hz	24-120 Hz	No	Si	0	6
105	Corrente motore, I_{M,N}	Dipende dall'unità	0.01 - I _{VLT,MAX}	No	Si	-2	7
106	Velocità nominale motore, n_{M,N}	Dipende da Par. 102 Potenza motore	100-60000 giri/min	No	Si	0	6
107	Adattamento automatico motore (AMA)	Ottimizzazione disabilitata		No	No	0	5
108	tensione di avviamento VT	Dipende dal par. 103	0.0 - par. 103	Si	Si	-1	6
109	Smorzamento risonanza	100 %	0 - 500 %	Si	Si	0	6
110	Alta coppia di avviamento	0.0 sec.	0.0 - 0.5 sec.	Si	Si	-1	5
111	Ritardo all'avviamento	0.0 sec.	0.0 - 120.0 sec.	Si	Si	-1	6
112	Preriscaldamento motore	Disabilitato		Si	Si	0	5
113	Preriscaldamento motore corrente CC	50 %	0 - 100 %	Si	Si	0	6
114	Corrente di frenata CC	50 %	0 - 100 %	Si	Si	0	6
115	Tempo di frenata CC	OFF	0.0 - 60.0 sec.	Si	Si	-1	6
116	Freq. di inserimento freno CC	OFF	0.0-par. 202	Si	Si	-1	6
118	Fattore di potenza motore	0.75	0.50-0.99	No	Si	0	6
117	Protezione termica motore	ETR scatto 1		Si	Si	0	5
119	Compensazione del carico a bassa velocità	100 %	0 - 300 %	Si	Si	0	6
120	Compensazione del carico ad alta velocità	100 %	0 - 300 %	Si	Si	0	6
121	Compens. scorrim.	100 %	-500 - 500 %	Si	Si	0	3
122	Costante di tempo compensazione scorrimiento	0.50 sec.	0.05 - 5.00 sec.	Si	Si	-2	6
123	Resistenza statore	Dipende dal motore selezionato		No	Si	-4	7
124	Reattanza dello statore	Dipende dal motore selezionato		No	Si	-2	7

▼ Impostazione di fabbrica totale diversa dall'impostazione di fabbrica nord Americana.

Impostazioni di fabbrica

N. Parametro PAR descrizione #	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funziona- mento	4-pro- gram- mazioni	Indice indice	Tipo di dati
201 Frequenza di uscita minima, f_{MIN}	0.0 Hz	0.0 - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
202 Frequenza di uscita, f_{MAX}	60 Hz/▼ 50 Hz	f _{MIN} -120 Hz	Si	Si	-1	6
203 Sito di riferimento	Riferim. legato a Man/Aut		Si	Si	0	5
204 Riferimento minimo, Rif_{MIN}	0.000	0.000-par. 100	Si	Si	-3	4
205 Riferimento minimo, Rif_{MAX}	60 Hz/▼ 50 Hz	par. 100-999.999,999	Si	Si	-3	4
206 Rampa di accelerazione	Dipende dall'unità	1 - 3600	Si	Si	0	7
207 Rampa di decelerazione	Dipende dall'unità	1 - 3600	Si	Si	0	7
208 Rampa di acc. e dec. automatica	Abilitato		Si	Si	0	5
209 Frequenza jog	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Si	Si	-1	6
210 Tipo di riferimento	Riferimento preimpostato/▼ Somma		Si	Si	0	5
211 Rif. digitale 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
212 Rif. digitale 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
213 Rif. digitale 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
214 Rif. digitale 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
215 Limite di corrente, I_{LM}	1.0 x I _{LT} [A]	0,1-1,1 x I _{LT} [A]	Si	Si	-1	6
216 Banda frequenza salto	0 Hz	0 - 100 Hz	Si	Si	0	6
217 Frequenza 1 salto	120 Hz	f _{MIN} -120 Hz	Si	Si	-1	6
218 Frequenza 2 salto	120 Hz	f _{MIN} -120 Hz	Si	Si	-1	6
219 Frequenza 3 salto	120 Hz	f _{MIN} -120 Hz	Si	Si	-1	6
220 Frequenza 4 salto	120 Hz	f _{MIN} -120 Hz	Si	Si	-1	6
221 Avviso: corrente bassa, I_{LOW}	0.0 A	0.0 - par. 222	Si	Si	-1	6
222 Avviso: corrente alta, I_{HIGH}	I _{LT} MAX	Par. 221 - I _{LT} MAX	Si	Si	-1	6
223 Avviso: frequenza bassa f_{LOW}	0.0 Hz	0.0 - parametro. 224	Si	Si	-1	6
224 Avviso: frequenza alta f_{HIGH}	120.0 Hz	Par. 223 - par. 202 (f _{MAX})	Si	Si	-1	6
225 Avviso: riferimento basso Ref_{LOW}	-999,999.999	-999,999.999 - par. 226	Si	Si	-3	4
226 Avviso: riferimento basso High_{HIGH}	999,999.999	Par. 225 - 999,999.999	Si	Si	-3	4
227 Avviso: Retroazione bassa FB_{LOW}	-999,999.999	-999,999.999 - par. 228	Si	Si	-3	4
228 Avviso: Retroazione alta FB_{HIGH}	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Si	Si	-3	4
229 Rampa iniziale	OFF	000.1-360.0 s	No	Si	-1	6
230 Tasso di riempimento	OFF	000000.001- 999999.999	Si	Si	-3	7
231 Riferimento riempito	Par. 413	Par. 413 al par. 205	Si	Si	-3	4

▼) Impostazione di fabbrica totale diversa dall'impostazione di fabbrica nord Americana.

Modifiche durante il funzionamento:

"Si" significa che il parametro può essere modificato mentre il convertitore di frequenza è in funzione. "No" significa che il convertitore di frequenza deve essere arrestato prima di effettuare una modifica.

4-Programmazioni :

"Si" significa che il parametro può essere programmato individualmente in ognuna delle quattro programmazioni, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dato. "No" significa che il valore dato sarà lo stesso in tutte le quattro programmazioni.

Indice di conversione:

Indica un numero di conversione da usare per la scrittura o la lettura mediante comunicazione seriale con un convertitore di frequenza.

Indice di conversione	Fattore di conversione
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Tipo di dati

Il tipo di dati mostra il tipo e la lunghezza del telegramma.

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza firma 8
6	Senza firma 16
7	Senza firma 32
9	Stringa di testo

■ Impostazioni di fabbrica

N. PAR #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-programmazioni	Indice indice	Tipo di dati
300	Ingresso digitale del morsetto 16	Ripristino		Si	Si	0	5
301	Ingresso digitale del morsetto 17	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
302	Ingresso digitale del morsetto 18	Avviamento		Si	Si	0	5
303	Ingresso digitale del morsetto 19	Inversione		Si	Si	0	5
304	Ingresso digitale del morsetto 27	Interblocco di sicurezza/ ▼ Arresto a ruota libera, comando attivo basso		Si	Si	0	5
305	Ingresso digitale del morsetto 29	Marcia jog		Si	Si	0	5
306	Ingresso digitale del morsetto 32	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
307	Ingresso digitale del morsetto 33	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
308	Morsetto 53, tensione ingresso analogico	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
309	Morsetto 53, scala min	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Si	Si	-1	5
310	Morsetto 53, scala max	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Si	Si	-1	5
311	Morsetto 54, tensione ingresso analogico	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
312	Morsetto 54, scala min.	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Si	Si	-1	5
313	Morsetto 54, valore max	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Si	Si	-1	5
314	Morsetto 60, tensione ingresso analogico	Riferimento		Si	Si	0	5
315	Morsetto 60, scala min	4.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Si	Si	-4	5
316	Morsetto 60, scala max	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Si	Si	-4	5
317	Timeout	10 sec.	1 - 99 sec.	Si	Si	0	5
318	Funzione dopo il timeout	Disabilitato		Si	Si	0	5
319	Uscita morsetto 42	0 - I _{MAX} 4-20 mA		Si	Si	0	5
320	Uscita morsetto 42 scala impulsi			Si	Si	0	6
321	Uscita morsetto 42	0 - f _{MAX} 0-20 mA		Si	Si	0	5
322	Uscita morsetto 45 scala impulsi	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Si	Si	0	6
323	Relè 1, funzione uscita	Nessun allarme		Si	Si	0	5
324	Relè 01, Ritardo attivazione	0.00 sec.	0 - 600 sec.	Si	Si	0	6
325	Relè 01, Ritardo OFF	2.00 sec.	0 - 600 sec.	Si	Si	0	6
326	Rel 2, funzione uscita	In funzione		Si	Si	0	5
327	Riferimento impulsi, Frequenza max	5000 Hz	Dipende dal mors. di ingresso	Si	Si	0	6
328	Retroazione impulsi, frequenza max	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Si	Si	0	6
364	Morsetto 42, comando bus	0	0.0 - 100 %	Si	Si	-1	6
365	Morsetto 45, comando bus	0	0.0 - 100 %	Si	Si	-1	6

▼) L'arresto a ruota libera, inverso è l'impostazione di fabbrica globale diversa da quella nord americana.

Modifiche durante il funzionamento:

"Si" significa che il parametro può essere modificato mentre il convertitore di frequenza è in funzione. "No" significa che il convertitore di frequenza deve essere arrestato prima di effettuare una modifica.

4-Programmazioni:

"Si" significa che il parametro può essere programmato individualmente in ognuna delle quattro programmazioni, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dato.

"No" significa che il valore dato sarà lo stesso in tutte le quattro programmazioni.

Indice di conversione:

Indica un numero di conversione da usare per la scrittura o la lettura mediante comunicazione seriale con un convertitore di frequenza.

Indice di conversione	Fattore di conversione
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Tipo di dati:

Il tipo di dati mostra il tipo e la lunghezza del telegramma.

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza firma 8
6	Senza firma 16
7	Senza firma 32
9	Stringa di testo

■ Impostazioni di fabbrica

N. PAR #	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di configurazione	Tipo di dati
400	Funzione di ripristino	Automatico infinito		Si	Si	0	5
401	Tempo di riavviamento automatico	10 sec.	0 - 1800 sec	Si	Si	0	6
402	Riagg. al volo	Abilitato		Si	Si	-1	5
403	Tempo pausa motore	Off	0 - 300 sec	Si	Si	0	6
404	Frequenza di pausa	0 Hz	f _{MIN} - Par. 405	Si	Si	-1	6
405	Frequenza fine pausa	60 Hz/▼ 50 Hz	Par. 404 - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
406	Riferimento pre pausa	100%	1 - 200 %	Si	Si	0	6
407	Frequenza di commutazione	Dipende dall'unità	3,0 - 14,0 kHz	Si	Si	2	5
408	Metodo per la riduzione delle interferenze	ASFM		Si	Si	0	5
409	Funzionamento in assenza di carico	Avviso		Si	Si	0	5
410	Funzionamento in caso di guasto di rete	Scatto		Si	Si	0	5
411	Funzionamento in caso di sovratemperatura	Scatto		Si	Si	0	5
412	Tempo ritardo sovracorrente, I_{LIM}	60 sec.	0 - 60 sec.	Si	Si	0	5
413	Retroazione minima, FB_{MIN}	0.000	-999.999,999 - FB _{MIN}	Si	Si	-3	4
414	Retroazione massima, FB_{MAX}	100.000	FB _{MIN} - 999.999,999	Si	Si	-3	4
415	Unità associate all'anello chiuso	%		Si	Si	-1	5
416	Conversione della retroazione	Lineare		Si	Si	0	5
417	Calcolo della retroazione	Massimo		Si	Si	0	5
418	Setpoint 1	0.000	FB _{MIN} - FB _{MAX}	Si	Si	-3	4
419	Setpoint 2	0.000	FB _{MIN} - FB _{MAX}	Si	Si	-3	4
420	Controllo normale/inverso PID	Normale		Si	Si	0	5
421	PID anti saturazione	On		Si	Si	0	5
422	Frequenza di avviamento PID	0 Hz	f _{MIN} - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
423	Guadagno proporzionale PID	0.01	0.00 - 10.00	Si	Si	-2	6
424	Frequenza di avviamento PID	Off	0,01 - 9999,00 s (Disabilitato)	Si	Si	-2	7
425	Tempo derivazione PID	Off	0,0 (Off) - 10,00 sec.	Si	Si	-2	6
426	Limite di guadagno derivatore PID	5.0	5.0 - 50.0	Si	Si	-1	6
427	Tempo filtro passa-basso PID	0.01	0.01 - 10.00	Si	Si	-2	6
433	Tempo di alternanza motore	0 (OFF)	0 - 999 ore	Si	Si	0	6
434	Funzione alternanza motore	Rampa	Rampa/Ev. libera	Si	Si	0	6
463	Tempo pausa motore	0	0-9999	Si	Si	0	6
464	Pressione fine pausa	0	Rif _{MIN} - Setpoint 1	Si	Si	-3	4
465	Freq. min pompa	20	f _{MIN} - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
466	Freq max pompa	50	f _{MIN} - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
467	Potenza NF a freq. min.	0	0-16000 W	Si	Si	0	7
468	Potenza NF a freq max	0	0-16000 W	Si	Si	0	7
469	Compensazione potenza in assenza/a basso flusso	1.2	0.01-9.99	Si	Si	-2	6
470	Timeout dry run	30 sec	5-30 sec	Si	Si	0	5
471	Dry run int. time	30 min	0,5-60 min	Si	Si	-1	6
483	Compensazione dinamica collegamento CC	On		No	No	0	5

▼) Impostazione di fabbrica generale diversa dall'impostazione di fabbrica nord Americana.

■ Impostazioni di fabbrica

N. PAR #	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conversione	Tipo di dati
500	Protocollo	FC		Sì	Sì	0	5
501	Indirizzo	001	Dipende dal par. 500	Sì	No	0	5
502	Baud rate	9600 BAUD		Sì	No	0	5
503	Evoluzione libera	LOGICA OR		Sì	Sì	0	5
504	Freno CC	LOGICA OR		Sì	Sì	0	5
506	Avviamento	LOGICA OR		Sì	Sì	0	5
506	Inversione	INGRESSO DIGITALE		Sì	Sì	0	5
507	Selezione del setup	LOGICA OR		Sì	Sì	0	5
508	Selezione del riferimento preimpostato	LOGICA OR		Sì	Sì	0	5
509	Visualizzazione dei dati: Riferimento %			No	No	-1	3
510	Visualizzazione dei dati: Unità di riferimento			No	No	-3	4
511	Visualizzazione dei dati: Retroazione			No	No	-3	4
512	Visualizzazione dei dati: Frequenza			No	No	-1	6
513	Visualizzazione definita dall'utente			No	No	-2	7
514	Visualizzazione dati: Corrente			No	No	-2	7
515	Visualizzazione dei dati: Potenza, kW			No	No	1	7
516	Visualizzazione dei dati: Potenza, HP			No	No	-2	7
517	Visualizzazione dei dati: Tensione motore			No	No	-1	6
518	Visualizzazione dei dati: Tensione bus CC			No	No	0	6
519	Visualizzazione dei dati: Temp. del motore			No	No	0	5
520	Visualizzazione dei dati: Temp. VLT			No	No	0	5
521	Visualizzazione dei dati: Ingresso digitale			No	No	0	5
522	Visualizzazione dei dati: Morsetto 53, ingresso analogico			No	No	-1	3
523	Visualizzazione dei dati: Morsetto 54, ingresso analogico			No	No	-1	3
524	Visualizzazione dei dati: Morsetto 60, ingresso analogico			No	No	-4	3
525	Visualizzazione dei dati: Riferimento impulsi			No	No	-1	7
526	Visualizzazione dei dati: Riferimento esterno %			No	No	-1	3
527	Visualizzazione dei dati: Parola di stato, hex			No	No	0	6
528	Visualizzazione dei dati: Temperatura dissipatore di calore			No	No	0	5
529	Visualizzazione dei dati: Parola di allarme, hex			No	No	0	7
530	Visualizzazione dei dati: Parola di controllo, hex			No	No	0	6
531	Visualizzazione dei dati: Parola di avviso, hex			No	No	0	7
532	Visualizzazione dei dati: Parola di stato estesa, hex			No	No	0	7
533	Testo display 1			No	No	0	9
534	Testo display 2			No	No	0	9
535	Bus retroazione 1	00000		No	No	0	3
536	Bus retroazione 2	00000		No	No	0	3
537	Letture dati: Stato dei relè			No	No	0	5
555	Intervallo tempo bus	60 sec.	da 1 a 99 sec.	Sì	Sì	0	5
556	Funzione intervallo tempo bus	NON OPERATIVO		Sì	Sì	0	5
570	Parità Modbus e framing dei messaggi	Nessuna parità	1 bit di stop	Sì	Sì	0	5
571	Timeout comunicazioni Modbus	100 ms	10-2000 ms	Sì	Sì	-3	6

■ Impostazioni di fabbrica

N. Parametro PAR descrizione #	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funziona- mento	4-pro- gram- mazioni	Con- ver- sione indice	Tipo di dati
600 Dati di funzionamento: Ore di funzionamento			No	No	74	7
601 Dati di funzionamento: Ore di esercizio			No	No	74	7
602 Dati di funzionamento: Contatore kWh			No	No	1	7
603 Dati di funzionamento: Numero di accensioni			No	No	0	6
604 Dati di funzionamento: Numero di surriscaldamenti			No	No	0	6
606 Dati di funzionamento: Numero di sovratensioni			No	No	0	6
606 Log dati: Ingresso digitale			No	No	0	5
607 Log dati: Parola di controllo			No	No	0	5
608 Log dati: Parola di stato			No	No	0	6
609 Log dati: Riferimento			No	No	-1	3
610 Log dati: Retroazione			No	No	-3	4
611 Log dati: Frequenza di uscita			No	No	-1	3
612 Log dati: Tensione di uscita			No	No	-1	6
613 Log dati: r corrente di uscita			No	No	-2	3
614 Log dati: tensione CC			No	No	0	6
615 Log guasti: Codice errore			No	No	0	5
616 Log guasti: Tempo			No	No	0	7
617 Log guasti: Valore			No	No	0	3
618 Ripristino del contatore kWh	Nessun ripristino		Si	No	0	5
619 Ripristino contatore ore di esercizio	Nessun ripristino		Si	No	0	5
620 Modo di funzionamento	Funzionamento normale		Si	No	0	5
621 Dati di targa: Tipo di VLT			No	No	0	9
622 Dati di targa: Elemento di potenza			No	No	0	9
623 Dati di targa: Numero d'ordine del VLT.			No	No	0	9
624 Dati di targa: Versione software n.			No	No	0	9
625 Dati di targa: N. identificazione LCP.			No	No	0	9
626 Dati di targa: N. identificazione database.			No	No	-2	9
627 Dati di targa: Elemento di potenza N. identificazione			No	No	0	9
628 Dati di targa: Tipo di opzione applicazione			No	No	0	9
629 Dati di targa: N. d'ordine opzione dell'applicazione.			No	No	0	9
630 Dati di targa: Tipo di opzione di comunicazione			No	No	0	9
631 Dati di targa: N. d'ordine opzione di comunicazione.			No	No	0	9

Modifiche durante il funzionamento:

"Si" significa che il parametro può essere modificato mentre il convertitore di frequenza è in funzione. "No" significa che il convertitore di frequenza deve essere arrestato prima di effettuare una modifica.

4-Programmazioni:

"Si" significa che il parametro può essere programmato individualmente in ognuna delle quattro programmazioni, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dato. "No" significa che il valore dato sarà lo stesso in tutte le quattro programmazioni.

Indice di conversione:

Indica un numero di conversione da usare per la scrittura o la lettura mediante comunicazione seriale con un convertitore di frequenza.

Indice di conversione	Fattore di conversione
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Tipo di dati:

Il tipo di dati mostra il tipo e la lunghezza del telegramma.

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza firma 8
6	Senza firma 16
7	Senza firma 32
9	Stringa di testo

■ Carta opzionale (per i quattro relè)

N. PAR #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-programazioni	Indice in-dice	Tipo di dati
700	Relè 6, funzione uscita	In funzione		Si	Si	0	5
701	Relè 6, ritardo On	000 sec.	0 sec.	Si	Si	-2	6
702	Relè 6, ritardo off	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
703	Relè 7, funzione uscita	DISABILITATO		Si	Si	0	5
704	Relè 7, ritardo On	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
705	Relè 7, Ritardo Off	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
706	Relè 8, funzione uscita	DISABILITATO		Si	Si	0	5
707	Relè 8, ritardo On	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
708	Relè 8, Ritardo Off	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
709	Relè 9, Funzione uscita	DISABILITATO		Si	Si	0	5
710	Relè 9, Ritardo On	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6
711	Relè 9, Ritardo Off	000 sec.	da 0 a 600 sec.	Si	Si	-2	6

■ Indice
A

analogiche:.....	34
anelli di ondulazione a 50/60 Hz	65
Accelerazione/decelerazione digitale	139
AEO - Ottimizzazione Automatica dell'Energia	33
AEO:.....	5
Alimentazione 24 Volt CC esterna: (disponibile solo con i VLT 8152-8600, 380-480 V):.....	35
Alimentazione di rete.....	36
Allarmi	184
Ambienti aggressivi	190
Anti inseguimento PID.....	146
Avviamento automatico su LCP.....	99
Avviamento manuale sull'LCP	98
Avviamento/arresto unipolare.....	83
Avvio manuale.....	124
Avvisi	184
Avvisi e allarmi.....	184
Avviso: riferimento alto	117
AWG.....	5

B

Banda	115
Baud rate.....	166
Blocco per modifica dati.....	99
Broadcast	155

C

CC	79
Corrente bassa,	116
Caduta di tensione	193
Caratterist. di coppia	101
Caratteristiche dei dati	157
Carico e motore.....	101
Cavi	58
Cavi conformi ai requisiti EMC.....	74
Cavi schermati	58
Codici del numero d'ordine	35
Collegamento al trasmettitore	83
Collegamento in parallelo dei motori	76
Commutazione sull'ingresso	196
Commutazione sull'uscita	193
Comunicazione seriale	155
Comunicazione seriale RS 485	35
Condizioni limite di funzionamento	193
Configurazione della Programmazione	93
Controllo locale	86
Copia con l'LCP	94
Copiatura di programmazioni	94
Coppia di serraggio	75

Corrente di dispersione a terra	192
Corrente Motore	103
Cortocircuito.....	193

D

dimensioni viti	75
Dati parametrici	91
Dati tecnici generali	33
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 200 - 240 V.....	39
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V.....	40, 42, 43
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V.....	45, 46
Dati tecnici, tensione di alimentazione nominale 3 x 200- 240 V	38
Declassamento in base alla temperatura ambiente	196
Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione	197
Dei VLT.....	33

E

Emissione di calore	62
Esempio di collegamento.....	82

F

feedback	139
Fattore di potenza	201
Filtro antiarmoniche	25
Frenatura CC	105
Frequenza di commutazione.....	137
Frequenza Motore.....	103
Funzionamento in caso di guasto di rete	138
Funzionamento in caso di surriscaldamento	138
Funzione di ripristino.....	135
Funzioni applicazione.....	135
Funzioni di servizio	176

G

gli ingressi analogici	34
Gestione dei riferimenti.....	111
Gestione della retroazione	143
Guasto di terra	193
Guasto di terra (GUASTO DI TERRA).....	186

I

I filtri antiarmoniche	35
Il marchio CE	202
Il protocollo FC.....	155
Immunità EMC	205
Impostazione della visualizzazione definita dall'utente	94
Impostazioni di fabbrica.....	207
In senso orario	76
Indirizzo	166

Ingressi analogici	125
Ingressi digitali.....	121
Ingressi digitali:.....	33
Ingressi e uscite.....	121
Ingresso a impulsi	34
Inizializzazione	90
Installazione di un'alimentazione 24 Volt CC esterna.....	78
Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC.....	63
Installazione elettrica, I cavi di comando.....	80
Installazione elettrica, cavi di potenza	113
Installazione elettrica, protezione	112
Installazione meccanica.....	55
Isolamento galvanico (PELV)*	191

L

La funzione di pausa motore.....	136
Le caratteristiche di comando.....	36
Lingua.....	93
Log Dati.....	177
Log guasti: Codice guasto	178
Luci spia	86
Lunghezze e sezioni dei cavi:	35

M

Max sbilanciamento della tensione di alimentazione:	36
MCT 10	34
Menu Rapido	91
Messa a terra.....	58
Messa a terra corretta	65
Messa a terra di cavi di comando schermati.....	65
Messa a terra errata	65
Messaggi di stato	182
Modalità di visualizzazione I	87
Modalità visualizzazione.....	87
Modifica dei dati	90

N

Norme di sicurezza.....	33
-------------------------	----

P

prefusibili	49
Profibus DP-V1	35
Parola di allarme	174
Parole di preallarme.....	174
Parti esterne:	36
potenziale di terra	65
Principio di regolazione.....	33
Programmazione	93, 172
Protezione.....	36

Protezione supplementare dal contatto indiretto	59
Protezione termica motore	106
Protezioni.....	67
Protocolli	155
Prova alta tensione.....	62
Pulse scaling.....	130

R

rete IT	59
Risultati delle prove EMC	203
Raffreddamento.....	55
RCD	192
Regolazione a due zone	83
Relè 1, Ritardo attivazione.....	133
Rendimento.....	199
Retroazione Bus 1	172
Retroazione impulsi	124
Riaggancio volo	135
Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria	196
Riferimenti e limiti	110
Riferimento impulsi.....	124
Riferimento legato a Hand/Auto	112
Riferimento potenziometro	83
Riferimento preimpostato	115
Riferimento risultante	191
Ripristino sull'LCP	99

S

Scatto bloccato	6
Senso di rotazione del motore IEC	76
Setpoint.....	145
Software PC	14
Sovraccarico statico	193
Sovratensione generata dal motore	193
STOP sull'LCP	99
Strumenti software PC	34
Struttura del telegramma come da protocollo FC	156
Switch 1-4	80
Switch RFI.....	59

T

Tasti di comando	85
Telegrammi di controllo e di risposta	155
Tempo di alternanza motore	148
Tempo di salita	194
Tempo filtro passa-basso PID	147
Tempo rampa di accelerazione.....	113
Tempo rampa di decelerazione	113
Tensione di picco sul motore	194
Tensione motore	102
Testo visualizzato	172

Timeout	127
Tipo di riferimento	114
Trasmissione telegrammi	155

U

Umidità dell'aria	197
Un filtro antiarmoniche	148
Uscite a relè.....	35

V

Ventilazione	62
Versione software	4
Visualizzazione dati.....	170
Visualizzazione ridotta del display.....	177